

TEXAS INSTRUMENTS

TI-60

OWNER'S MANUAL
MANUALE D'ISTRUZIONI



KEY INDEX

This indexed keyboard provides a quick page reference to the description of each key.

| | | | | |
|---|---|---|--|--|
| 2nd 4 | INV 5 | R/S 47 | OFF 5 | ON 4 CE/C 5 |
| [Part] 43 LRN 44 | [CP] 45 RST 45 | [List] 50 SST 48 | [Del] 48 BST 48 | [Pause] 45 [dx] 51 |
| hyp 23 | <D> 33 [Fix] 15 sin 23 | <E> 33 [P-R] 37 cos 23 | <F> 33 [DMS-DD] 39 tan 23 | [DRG>] 22 DRG 22 |
| [°F-°C] 37 HEAT 32 | <A> 33 [Eng] 14 EE 13 | 33 [gal-l] 37 log 20 | <C> 33 [lb-kg] 37 lnx 20 | [In-cm] 37 y² 19 |
| [Frq] 26 Σ+ 26 | [Mean] 27 x²y 10 | [σn-1] 27 (10 | [σn] 27) 10 | [Corr] 28 ÷ 9 |
| [CSR] 8 STO 16 | [Intcp] 28 7 8 | [Slope] 28 8 8 | [x'] 29 9 8 | [y'] 29 x 9 |
| [1/x] 21 RCL 17 | [Sgn] 19 4 8 | [Frac] 19 5 8 | [Intg] 19 6 8 | [x!] 21 - 9 |
| [√x] 19 EXC 17 | [x] 19 1 8 | [K] 12 2 8 | [CM] 8 3 8 | [nCr] 21 + 9 |
| [x²] 19 π 8 | [%] 24 0 8 | [Δ%] 24 • 8 | [2's] 33 +/- 8 | [nPr] 21 = 9 |

CAUTION

Your calculator has constant memory even when the calculator is off so that it remembers:

- the memory partition of the calculator
- programs stored in memory
- numbers stored in data memories
- the mode of operation (statistic, normal, programming)

When you turn your calculator on, please make sure the calculator is set in the desired mode.

If in doubt, the following sequence will re-initialize the calculator for you: **CE/C**, **2nd** **[CSR]**, **CE/C**, **2nd** **[CP]**, **2nd** **[CM]**, **2nd** **[Part]** **<C>** and **CE/C**.

The display should then show 0 and DEG.

If the display remains blank or shows erratic numbers, the batteries need to be changed. Refer to the battery replacement section of this manual. Use only Silver-Oxide batteries.

Texas Instruments reserves the right to make changes in materials and specifications without notice.

Copyright © 1986, Texas Instruments

TABLE OF CONTENTS

Chapter 1 — The keys

| | |
|--|----|
| Introduction | 2 |
| Section 1 — Keyboard and Display Basics | 4 |
| The Keyboard | 4 |
| The Display | 5 |
| Display indicators | 6 |
| Integer rounding | 7 |
| (APD™) Automatic Power Down | 7 |
| Section 2 — Data Entry Keys | 8 |
| 0 9 — Digit keys | 8 |
| . — Decimal point key | 8 |
| +/- — Change sign key | 8 |
| π — Pi key | 8 |
| CE/C, 2nd [CM], 2nd [CP], 2nd [CSR] — Clearing keys | 8 |
| +, -, \times , \div , = — Arithmetic keys | 9 |
| Algebraic Operating System (AOS™) | 9 |
| x \leftrightarrow y — x exchange y key | 10 |
| (,) — Parentheses keys | 10 |
| 2nd [K] — Constant key | 12 |
| Display formats | 12 |
| EE — Scientific notation key | 13 |
| 2nd [Eng] — Engineering notation key | 14 |
| 2nd [Fix] — Fix decimal key | 15 |
| Memory operations | 15 |
| 2nd [CM] — Clear memories key | 16 |
| STO m — Store memory key | 16 |
| RCL m — Recall memory key | 17 |
| EXC m — Exchange memory key | 17 |
| Memory arithmetic | 17 |
| Section 3 — Algebraic keys | 19 |
| 2nd [x], 2nd [Sgn], 2nd [Intg], 2nd [Frac] — Number Portion keys | 19 |
| 2nd [\sqrt{x}], 2nd [x^2] — Square root and square keys | 19 |
| y^x , INV y^x — Universal power and root keys | 19 |
| lnx, log, INV lnx, INV log — Logarithm and antilogarithm keys | 20 |
| 2nd [1/x] — Reciprocal key | 20 |
| 2nd [x!], 2nd [nPr], 2nd [nCr] — Factorial, permutations and combinations keys | 20 |
| DRG, INV DRG, 2nd [DRG \blacktriangleright] — Degree, radian and grad keys | 22 |
| sin, cos, tan, INV sin, INV cos, INV tan — Trigonometric keys | 23 |

TABLE OF CONTENTS

| | |
|---|----|
| hyp — Hyperbolic function key | 23 |
| 2nd [%] , 2nd [Δ%] — Percent and percent change keys | 24 |
| Section 4 — Statistics | 25 |
| 2nd [CSR] — Clear statistical registers keys | 26 |
| Σ+ , x₀y Σ+ , INV Σ+ , x₀y INV Σ+ , 2nd [Frq] — Statistics | |
| data entry keys | 26 |
| 2nd [Mean] , 2nd [Mean] x₀y — Mean keys | 27 |
| 2nd [σn-1] , 2nd [σn] , 2nd [σn-1] x₀y , 2nd [σn] x₀y — Standard deviation keys | 27 |
| 2nd [Corr] — Correlation key | 28 |
| 2nd [Intcp] , 2nd [Slope] — Intercept and slope key | 28 |
| 2nd [y'] , 2nd [x'] — Predicted value keys | 29 |
| Statistics example | 29 |
| Linear regression | 30 |
| Section 5 — Number Systems | 32 |
| SET , INV SET — Number system mode key | 32 |
| [2's] — Two's complement key | 33 |
| Entering hexadecimal numbers | 33 |
| Entering octal numbers | 34 |
| Number systems. Examples | 36 |
| Section 6 — Conversion keys | 37 |
| 2nd [°F-°C] , INV 2nd [°F-°C] — Fahrenheit/centigrade conversion keys | 37 |
| 2nd [gal-l] , INV 2nd [gal-l] — US Gallon/litre conversion keys | 37 |
| 2nd [in-cm] , INV 2nd [in-cm] — inch/centimetre conversion keys | 37 |
| 2nd [lb-kg] , INV 2nd [lb-kg] — Pound/Kilogram conversion keys | 37 |
| 2nd [P-R] , INV 2nd [P-R] — Polar/rectangular conversion keys | 37 |
| 2nd [DMS-DD] , INV 2nd [DMS-DD] — Degrees/minutes/seconds to decimal degrees conversion keys | 39 |
| Section 7 — Programming Keys | 42 |
| The Memory | 42 |
| 2nd [Part] — Memory partition key sequence | 43 |
| LRN — Learn mode key | 44 |
| 2nd [CP] — Clear program key | 45 |
| [RST] , 2nd [Pause] , [R/S] — Reset, Run/Stop and Pause Keys | 45 |
| The keystroke codes | 46 |
| Entering and Running a program | 47 |
| Programming Example | 47 |
| Editing programs | 48 |

TABLE OF CONTENTS

| | |
|--|----|
| SST , [BST] — Single step and back step keys | 48 |
| 2nd , [Del] — Delete program step key sequence | 48 |
| Revising a program step or a block of program steps | 49 |
| 2nd [List] — List program key sequence | 50 |

| | |
|--------------------------------|----|
| Section 8 — Integration | 51 |
| [dx] — Integration key | 51 |
| Trigonometric integrals | 52 |

Chapter 2 — Elementary Programming

| | |
|-----------------------------|----|
| Area of a circle | 56 |
| Projectile Calculations | 57 |
| Area under the Normal Curve | 59 |

Appendices

| | |
|--|----|
| A. Error conditions | 62 |
| General | 62 |
| Hexadecimal mode | 63 |
| Octal mode | 63 |
| Statistical | 63 |
| B. Inverse functions | 65 |
| General function limits | 65 |
| Inverse trigonometric function ranges | 65 |
| Inverse function table | 66 |
| C. Integration : Simpson's rule | 67 |
| D. Service and Warranty Information | 68 |
| In Case of Difficulty | 68 |
| Battery Replacement | 69 |
| Suggestions | 69 |
| Two-year warranty | 70 |

CHAPTER 1

THE KEYS

CHAPTER 1

INTRODUCTION

Advanced professional calculators, such as this calculator are marvels made possible by the most recent breakthroughs in semiconductor technology. The integrated circuit, which made handheld calculators possible, appeared only a few years ago. The calculator has many capabilities that make it the best choice for scientific applications. Its features include :

- **Algebraic Operating System (AOS™)**

Comprehensive data entry with the number and decimal keys, a π key, a key to exchange x and y values, and parentheses. Multiplication, division, addition and subtraction may be used with the Algebraic Operating System (which allows the entry of most problems as they are written) with up to four operations and 15 parentheses pending, and the results stored in up to twelve user data memories. Data may be entered and displayed in standard format (with the necessary number of decimal places), in scientific format, and in engineering format.

- **Mathematical and Scientific Functions**

Mathematical and scientific keys for all frequent needs, including reciprocal, square, square root, universal powers and roots, percent, percent change, factorial, signum, absolute value, fractional part, integer part, permutations, combinations, logarithms in both common and natural form, and all common trigonometric and hyperbolic functions and their inverses. Angular measures are displayed in degrees, radians, or grads, and are easily convertible from one to the other.

- **Statistical Functions**

A full range of statistical keys, including simple data entry and correction with multiple data point capability, mean, and both population and sample standard deviation. Also available are keys for solving linear regression and trend-line problems, including correlation, slope, intercept, and one value given another.

- **Number System Modes**

In addition to the decimal number mode, the calculator enables you to perform integer operations in the hexadecimal (base 16) and the octal (base 8) number modes.

- **Built-in Conversions**

Conversion keys for degrees Fahrenheit to degrees Centigrade, US gallons to litres, pounds to kilograms, inches to centimetres, polar to rectangular coordinates, degrees/minutes/seconds to decimal degrees, and the reverse of each of these.

CHAPTER 1

INTRODUCTION

• Straight-line Programming

A lot of simple programming keys, including **run/stop**, **clear**, **reset**, **undo**, **redo**, **insert**, **delete**, and **pause**, up to 81 programming steps may be in each program. Programming functions may be integrated.

With this calculator you can solve problems and get information that previously would have required a giant computer. Any calculator however is no more functional than the person who operates it. By understanding all of its features and becoming completely acquainted with what it can and cannot do, you can solve problems and get information quickly and easily. This book is designed to expand with many examples what this calculator can do.

This chapter explains the essential features and keys of the calculator. Included is some information on why each key is important as well as how it is used.

The sections of the chapter are listed below. If you are familiar with the basics of the calculator, you may want to go immediately to the applicable chapters.

- Section 1 – Keyboard and Display Basics
- Section 2 – Basic Entry Keys
- Section 3 – Arithmetic Keys
- Section 4 – Calculator
- Section 5 – Number Systems
- Section 6 – Conversion Keys
- Section 7 – Programming Keys
- Section 8 – Integration

CHAPTER 1-1

KEYBOARD AND DISPLAY BASICS

Section 1 — Keyboard and Display Basics

This section is a quick explanation of the basics. Please keep the calculator with you so you can see the visual each feature as it is presented. Turn the calculator on with the **CE/C** key.

The **ON** key and the **CE/C** key are physically the same key. Although **ON** is printed above the **CE/C** key, it is not a second function. If the calculator is off, pressing this key turns it on. If the calculator is already on, this key operates as a clear/clear entry key.

This guidebook uses **ON** for references to turning the calculator on and **CE/C** for references to clearing operations.

A zero appears in the display and a number of indicators may appear. If **STAT** is shown, press the key marked **2nd** and then the key marked **STO** with **CSR** above it.

If **PRGM** is displayed, at least one program step has been entered into the calculator's program memory. To clear the program memory, press **2nd** then press **[CP]**. The program memory is cleared and **PRGM** is erased from the display.

Note: After you have cleared the program memory, you may wish to ensure that the maximum number of data memories are available (12).

Press **2nd** **[Part]** then press **<C>**. **PI 07 C** is displayed. Press **CE/C** to clear the display. (Refer to section 7 for more information.)

Press **2nd** **[CM]** to clear the data memories.

The display now shows a zero and a **DEC** indicator. The calculator is ready to perform all normal functions.

If the batteries are momentarily removed or replaced, clear the calculator by pressing **CE/C** **2nd** **[CSR]** **CE/C** **2nd** **[CP]** **2nd** **[CM]** **2nd** **[Part]** **<C>**. **CE/C**

The display then shows zero and **DEC**.

The Keyboard

The calculator has many features that make calculations easy and accurate. To know the use of all these features with it, knowing the keyboard, most of the keys have more than one function. Notice that most of the keys have symbols printed above them in addition to those on them. The symbols printed above the keys are second functions. To perform one of these functions, press **2nd** and then press the key for the function that you wish.

CHAPTER 1-1

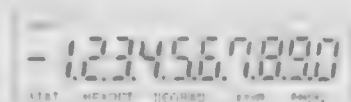
KEYBOARD AND DISPLAY BASICS

To perform, for example, to find the square of 4.5, enter 4.5 and press **2nd** [**x²**]. Pressing the **2nd** key twice returns the following key to its first function.

The keys in the third and fourth rows are the keys that have an inverse function. To perform the inverse functions of these keys, press the **INV** key and then the key for the function. When **INV** is pressed before a function key, the calculator executes the inverse of the function indicated by that key. For example, pressing **INV** **sin** finds the arcsine (sin⁻¹) of the number in the display. Pressing **INV** twice returns the following key to its non-inverse function.

The inverse function key can be used with the **2nd** function key. The keys **INV** and **2nd** may be used in any order in normal calculations, but must be **INV** followed by **2nd** in a program.

The Display



Turn the calculator on with the **CE/C** key. The **CE/C** key is also used to clear entries and operations. If you are entering a number and make a mistake, press the **CE/C** key and reenter the number. If an operation key has already been pressed, pressing the **CE/C** key clears all pending operations and operands entered. Pressing the **CE/C** key twice always clears the display and all pending operations and operands from the calculator.

The **CE/C** key is also used to clear the word "Error" from the display. "Error" appears any time that an error occurs because of the problem that is being solved. The most common instances of "Error" are in attempting to divide by zero, when taking the root or power of a negative number, and when exceeding the maximum or minimum number that the calculator can handle. See the Appendix for more information.

During calculations, the indicators are displayed and the digits disappear. This occurs briefly except when doing certain statistical problems and when running a program. During integration, the display briefly shows the value of the function at the end of each integration interval.

Turning the calculator off with the **OFF** key and back on with the **ON** key, removes the number in the display and any pending calculations. Other numbers, in case data memories and in the programming of statistical functions, as well as the mode the calculator is in (statistic or programming) stay in the machine. The calculator always comes on in the degree mode.

CHAPTER 1-1

KEYBOARD AND DISPLAY BASICS

The display shows entries and results with a maximum of 10 significant digits, although the calculator's internal display register retains a maximum of 13 digits.

Display Indicators

Note The display includes unpaired indicators that are never displayed in their entirety. For example, the DEGREE indicator is never entirely displayed; rather, it is partially displayed as either DEG, RAD, or GRAD.

| Indicator | Meaning |
|-----------|---|
| 2ND | The calculator will accept the second function of the next key pressed. This indicator appears when you press '2nd'. |
| STAT | The calculator is in the statistics mode. You can enter statistical data values and perform statistical calculations. |
| HEX | The calculator is in the hexadecimal number mode. You can perform arithmetic calculations with hexadecimal (base 16) numbers. |
| OCT | The calculator is in the octal number mode. You can perform arithmetic calculations with octal (base 8) numbers. |
| DEG | The calculator is in the degree mode. All angles are interpreted as degrees. |
| RAD | The calculator is in the radian mode. All angles are interpreted as radians. |
| GRAD | The calculator is in the grad mode. All angles are interpreted as grads. |
| X | The displayed number represents the x coordinate in a pair of rectangular coordinates. |
| Y | The displayed number represents the y coordinate in a pair of rectangular coordinates. |
| θ | The displayed number represents the angle θ (theta) coordinate in a pair of polar coordinates. |
| R | The displayed number represents the r (length) coordinate in a pair of polar coordinates. |
| PROG | At least one program step has been entered into the calculator's program memory. |

CHAPTER 1-1

KEYBOARD AND DISPLAY BASICS

Integer Rounding

Because a problem is solved as a sequence of steps, a calculation that should produce an integer result may produce a 13-digit fractional result. To prevent this situation, the calculator uses the internal guard digits to determine how to display the result.

If the fractional part of the 13-digit result is greater than 0.999999999999, the calculator automatically rounds the number to the next integer value. For example, consider the following problem:

$$1 \div 3 \times 3 = ?$$

Internally, the calculator solves the problem in two steps, as shown below:

$$1 \div 3 = 0.333333333333 \text{ Then}$$

$$0.333333333333 \times 3 = 0.999999999999$$

Because the fractional part of this result is greater than 0.999999999999, the calculator rounds the result and displays it as 1. This rounding enables the calculator to display the most accurate result.

Most calculations are accurate to within ± 1 in the last displayed digit. The higher-order mathematical functions use derivative calculations. In most cases, the cumulative error from these calculations is maintained beyond the 10-digit display so that no inaccuracy is shown.

Automatic Power Down (APD™)

To conserve power after 15 to 35 minutes of inactivity the calculator is automatically powered down through the APD™ feature. However, just turning it back on allows you to continue in the same state the calculator was in and use the values in the user data memories, stacking registers, and any stored program. Any pending operations and intermediate values are lost. The effect is the same as if you had pressed the **OFF** key.

CHAPTER 1-2

DATA ENTRY KEYS


Section 2 — Data Entry Keys

The following keys are used in entering, removing, and manipulating data to be used in subsequent calculations.

— Digit keys

The digit keys allow any number to be entered into the display in a left-to-right order.


— Decimal point key

The calculator operates with a floating decimal point which can be placed whenever needed. The decimal point is not required for integer entries. A zero is entered for the decimal point for numbers with trailing zeros. Pressing the  key at the end of an entry and then pressing the **2nd** **[Fix]** key has been used to fix the number of decimal places displayed.

— Change sign key

Pressing the change sign key instructs the calculator to change the sign of the displayed value. This allows the use of negative numbers in calculations.

— PI key

The  key enters the value of pi to 13 significant digits, with a value of 3.141592654. The display shows the value of pi rounded to ten digits, or 3.141592654.

CE/C **2nd** **[CM]** **2nd** **[CP]** **2nd** **[CSR]** — Clearing keys

The **CE/C** key is used to clear entries and operations. If a displayed number is entered, press the **CE/C** key and reenter the number. If an operation key has already been pressed, pressing the **CE/C** key clears all pending operations and the operands entered. Pressing the **CE/C** key twice always clears the display and all pending operations and operands from the calculator. The user data memories, program registers, and statistical registers are not affected by this key.

The **2nd** **[CM]** key clears the values from all user data memories. It does not affect a program of data or the statistical registers.

The **2nd** **[CP]** key clears the current program and resets to step 00 so that a new one can be entered.

The **2nd** **[CSR]** key clears the statistical registers and STAT is cleared from the display.

CHAPTER 1-2

DATA ENTRY KEYS

$+$ $-$ \times \div $=$ $-$ Arithmetic keys

The basic arithmetic operations of addition, subtraction, multiplication, and division are performed with these five keys. The equals key completes all pending operations and prepares the calculator for new calculations.

Several operations can be combined in one expression and entered into the calculator as written from left to right. The calculator has a special feature called the Algebraic Operating System to sort the operations and perform them in the correct order.

Algebraic Operating System (AOS™)

The AOS™ Algebraic Operating System allows entering numbers and mathematical operations into the calculator in the same order in which they are written mathematically. Combined operations are performed following the universally accepted rules of the algebraic hierarchy which assign priorities to the various mathematical operations. With AOS, a fixed set of rules, expressed as with several operations could have more than one correct interpretation. For example, the expression:

$$5 + 4 \times 3 - 2$$

could have several different results. However, the rules of the algebraic hierarchy state that multiplication and division should be performed before addition and subtraction. Using these priorities, the calculator from the correct solution is 16. The complete algebraic hierarchy, in descending order of priority, is:

1. The following perform the indicated function on the displayed value immediately: trigonometric functions, square, square root, factorial, exponential, reciprocal, percentage, absolute value, integer, fraction, part, sign, last operation, permutations, percent, and log/antilog keys.
2. The percent change key.
3. The exponent, powers, and roots keys.
4. Multiplication and division keys.
5. Addition and subtraction keys.
6. The equals key $=$ completes all pending operations.

The calculator allows you to enter a maximum of four pending operations. If you attempt to enter a fifth, an error condition occurs. All pending operations are cleared and you face the calculator off in mode. CE/C, CE/C 2nd [P/R], INV 2nd [P/R], or a statistical operation or data entry key (except 2nd [F/R]).

CHAPTER 1-2

DATA ENTRY KEYS

The keys on the right side of the calculator are positioned to help you to remember the AOS™ hierarchy.

y^x
 \div
 \times
 $-$
 $+$
 $=$

Operations with the same priority in an expression are performed left to right. To illustrate the Algebraic Operating System, consider this example:

$$4 \div 5^2 \times 7 + 3 \times 5^{\cos 60^\circ} = 3.241320344$$

| Press | Display | Comments |
|-------------|-------------|--|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and pending operations |
| 4 \div 5 | 5 | The division is pending |
| 2nd $[x^2]$ | 25 | Special function: 2nd $[x^2]$ is performed immediately |
| \div | 0.16 | First division performed |
| 7 \times | 1.12 | Multiplication performed; addition pending |
| 3 \times | 3 | Second multiplication pending |
| 5 y^x | 0.5 | Inverted exponential pending |
| 60 cos | 0.5 | Special function performed immediately |
| = | 3.241320344 | Equals sign completes all pending operations |

Note If an incorrect operation is entered while there are pending calculations, it is safest to press CE/C CE/C and restart the problem.

\leftrightarrow — x Exchange y key

In some calculating situations, the roles of x and y may be reversed after they have been entered. This key can be used to reverse the factors in multiplication, the dividend and divisor in division, or x and y in y^x and $\sqrt[y]{x}$.

It is also used in statistical calculations and polar to rectangular conversions, discussed later.

$()$, $[]$ — Parentheses keys

Some calculations require specifying the exact order in which numbers and operations are to be grouped. Placing a series of numbers and operations in parentheses indicates that they are to be evaluated first instead of in the

CHAPTER 1-2

DATA ENTRY KEYS

order dictated by the normal algebraic hierarchy. Within each set of parentheses, the calculator operates according to the rules of the algebraic hierarchy. Use the parentheses if there is any doubt about how the calculator will handle an expression.

Example : $7 \times (3 + 4) = 49$

| Press | Display | Comments |
|----------------------|---------|---|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and pending operations |
| 7 \times (3 + 4) | 7 | Addition result, multiplication pending |
| $=$ | 49 | Result |

The close parenthesis does not supply a missing number. It does, however, complete the operation started with the most recent open parenthesis. If no open parenthesis is pending, the close parenthesis completes all pending operations.

There are limits to how many operations and associated numbers can be pending. As many as fifteen parentheses can be open at any one time and four operations can be pending, but only in the most complex situations will these limits be approached.

You may see equations or expressions written with parentheses used to indicate implied multiplication: $(2 \times 1)(3 \times 2) = 12$. The calculator does not perform implied multiplications. You must enter the multiplication sign.

$((2 \div 1)) \times ((3 \div 2)) =$

Here is an example on using parentheses:

Example : Evaluate $\frac{(8 \div 9) \times -19}{(3 + 10) \div 7} = -173.9230769$

In problems of this type, the calculator must evaluate the entire numerator, then divide by the entire denominator. To be sure that this takes place, add an extra set of parentheses around the numerator and denominator.

| Press | Display | Comments |
|---------------------------|---------|--------------------------------------|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and pending operations |
| ((8 \div 9) \times | 17.78 | $(8 \div 9)$ displayed |
| 19 \times) \div | -323 | The value of the numerator |

Copyright © 2004 John Wiley & Sons, Ltd.

2nd [K] — Constant key

- Enter the operator
- Enter the second live number m
- Press 2nd [K]
- Press =

- Enter the number to be operated on
- Press \square

| | | | | |
|----------|-----|-----------|-----|--|
| $+$ | m | $2nd [K]$ | $=$ | Adds m to each subsequent entry |
| $-$ | m | $2nd [K]$ | $=$ | Subtracts m from each subsequent entry |
| \times | m | $2nd [K]$ | $=$ | Multiples each subsequent entry by m |
| \div | m | $2nd [K]$ | $=$ | Divides each subsequent entry by m |
| y^m | m | $2nd [K]$ | $=$ | Raises each subsequent entry to the m^{th} power, giving y^m |

$$\frac{s - m}{m} \times 100.$$

Example : Multiply 2, 4, 6, and 8 by π

CHAPTER 1-2

DATA ENTRY KEYS

continued

| Press | Display | Comments |
|---|-------------|----------|
| 2 x 2nd [K] | 3.141592654 | π |
| [=] | 6.283185307 | 2π |
| 4 [=] | 12.56637061 | 4π |
| 6 [=] | 18.84955592 | 6π |
| 8 [=] | 25.13274123 | 8π |

Pressing **CE/C** after **=** **OFF** any of the above operations keys, or the **Enter** (parenthesis) key, removes the automatic constant.

Display formats

Even though the calculator has a display and entry limit of ten digits, the internal display register holds calculated results to 15 digits for greater accuracy in following calculations. The value displayed is rounded to ten digits.

In addition to the standard ten-digit floating decimal display, there are several other display formats available to increase the versatility of the calculator.

EEI — Scientific Notation Key

Many scientific and engineering calculations involve very large or small numbers which can be awkward to manipulate. Scientific notation makes these values easier to handle. Any number can be expressed in scientific notation as a base value (mantissa) times 10 raised to some power (exponent). For example, the value 1,638,043 is expressed as 1.638×10^6 in scientific notation. The sign (+, -) of the exponent indicates where the decimal point is placed when the number is written in standard form. A positive exponent indicates that the decimal is shifted to the right to display the number in standard format, and a negative exponent indicates that it is shifted to the left. The value of the exponent gives the number of places the decimal point is to be moved. The following table shows some numbers expressed in both standard form and scientific notation.

| Standard Notation | Scientific Notation |
|-------------------|--------------------------|
| 6.789 | 6.789×10^3 |
| 0000000021 | 2.1×10^9 |
| -16389043 | -1.6389043×10^7 |
| 8.775 | 8.775×10^0 |

Your calculator's scientific notation allows you to use numbers as small as $\pm 1 \times 10^{-99}$ and as large as $\pm 9.99999999 \times 10^{99}$. Numbers smaller than $\pm 1 \times 10^{-99}$ and larger than $\pm 9.99999999 \times 10^{99}$ must be entered into the calculator in scientific notation. If calculations exceed these limits, the results are automatically displayed in scientific notation.

CHAPTER 1-2

DATA ENTRY KEYS

To enter a number in scientific notation, first enter the mantissa, pressing \pm/\square if it is negative. Press **EE** and 00 appears at the right of the display. Then enter the exponent, pressing \pm/\square if it is negative. If you press a wrong digit key when entering the exponent, press the correct digit and the calculator replaces the old digit with the last digit entered.

Example Suppose you wanted to enter 6.023×10^{32} but accidentally press the exponent digits in the reverse order:

| Press | Display | Comments |
|----------------------------------|----------|---|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and pending operations |
| 6.023 EE 32 | 6.023 32 | The exponent digits are reversed |
| 3 | 6.023 23 | The new entry shifts the exponents and corrects the error |

Regardless of how a mantissa is entered in scientific notation, the calculator normalizes the number, displaying a single digit to the left of the decimal point, when any function or operation key is pressed.

After pressing the **EE** key, all results are displayed in scientific notation. To remove the scientific notation format or convert a number to standard form, press **INV** **EE**.

Example Enter 32.5×10^4 in scientific notation and change it to standard notation.

| Press | Display | Comments |
|-------------------------------------|---------|--------------------------------------|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and pending operations |
| 32.5 EE 4 | 32.5 04 | Entry |
| \square/\square | 3.25 05 | Scientific notation |
| INV EE | 325000 | Standard notation |

2nd [Eng] — Engineering Notation Key

The 2nd [Eng] key sequence converts the display format to engineering notation, which is identical to scientific notation except that the exponent is always a multiple of three.

Engineering notation is useful for science and engineering calculations that use the metric system of measurements, in which the most commonly used units have exponents that are multiples of three.

| Display | Engineering | Scientific |
|------------|-----------------------|-----------------------|
| 62.789 03 | 62.789×10^3 | 6.2789×10^5 |
| 210 -00 | 210×10^0 | 2.1×10^2 |
| -16.389 06 | -16.389×10^6 | -1.6389×10^8 |

CHAPTER 1-2

DATA ENTRY KEYS

The **INV** **2nd** **[Eng]** key sequence returns the display from engineering notation (or scientific notation) to floating-decimal notation.

Note: You can use **INV** **2nd** **[Eng]** to return the display to floating-decimal notation from either scientific or engineering notation. However, you can use **INV** **EE** to return the display to floating-decimal notation only from scientific notation, not from engineering notation.

Enter 12345.6 in floating-decimal notation, and then convert it to engineering notation.

| Press | Display | Comments |
|-------------------------|-----------|------------------------|
| OFF ON | 0 | Clear calculator |
| 12345.6 | 12345.6 | Enter number |
| 2nd [Eng] | 1.23456E5 | Convert to engineering |

2nd **[Fix]** — Fix Decimal Key

The **2nd** **[Fix]** key sequence enables you to set the number of decimal places displayed in a result.

To set the number of decimal places, press **2nd** **[Fix]** and then press the appropriate digit key (**[0]**–**[9]**).

To remove the fixed-decimal setting and restore floating-decimal notation, press **INV** **[2nd]** **[Fix]**.

If a result has more than the selected number of decimal places, the displayed number is rounded. If a result has fewer than the selected number of decimal places, trailing 0's are added.

Note: In scientific or engineering notation, the **2nd** **[Fix]** key sequence sets the number of decimal places in the mantissa.

Example:

Enter 55555.55555 in floating-decimal notation, then set the display format to three decimal places.

| Press | Display | Comments |
|----------------------------------|-------------|--------------------|
| OFF ON | 0 | Clear calculator |
| 55555.55555 | 55555.55555 | Enter number |
| 2nd [Fix] 3 | 55555.556 | Set decimal places |

Memory operations

The calculator contains a maximum of 12 data memories, each of which can store any numeric value within the range of the calculator. You can use a data memory to compare a value with the result of a later calculation or to recall a number that is used several times during a calculation.

CHAPTER 1-2

DATA ENTRY KEYS

The data memories

The number of data memories available is determined by the partition you set between data memory and program memory. To display the current state of partitioning, press **2nd** [**Part**] **0**. **Pt** for partition appears in the display, followed by the number of program steps and data memories available. For example, **Pt 70 3** indicates that 70 program steps and 3 data memories are available.

To partition the memory, press **2nd** [**Part**] followed by the key representing the desired number of data memories. To partition to 11 or 12 data memories, use the **-A-**, **-B-**, or **-C-** keys, respectively.

Note Refer to section 7 for additional information about partitioning the calculator's memory.

The calculator always has at least one and can have as many as 12 data memories in which you can store numeric values. The first 10 data memories are represented by the digit keys **0** through **9**. The last two are represented by the keys **-A-** and **-B-**, as shown in this table.

| Memory | Key | Memory | Key | Memory | Key |
|--------|-----|--------|-----|--------|------------------|
| 0 | | 4 | | 8 | |
| 1 | | 5 | | 9 | |
| 2 | | 6 | | 10 | <A> |
| 3 | | 7 | | 11 | |

If the calculator's memory is partitioned so that more than seven program steps are available, less than 12 data memories are available.

Note Only data memories 0 through 3 are available when the calculator is in the statistics mode. Attempting to change the memory partition in the statistics mode causes an error condition.

2nd [**CM**] — Clear Memories Key

The **2nd** [**CM**] key clears the four data memories. The display, statistical registers, and program steps are not affected.

STO *m* — Store Memory Key

The **STO** *m* key stores the value shown in the display in user data memory *m*. For instance, the key sequence **3** **STO** **1** stores the value 3 in user data memory number 1.

Or, **5** **STO** **-B-** stores the value 5 in user data memory number 11.

Note When 0 is displayed, you can clear a data memory by pressing **STO** and the key representing the number of the memory.

CHAPTER 1 - 2

DATA ENTRY KEYS

RCL: m — Recall Memory Key

The RCL: m key recalls to the display the number in user data memory m. For instance, the key sequence RCL: 0 recalls to the display the number that was in user data memory number 0. The number that was in the display is lost.

EXC: m — Exchange Memory Key

The EXC: m key exchanges the value in the display with the value in user data memory m. For instance, the key sequence 2 EXC: 3 stores the value 2 in user data memory number 2 and displays the value that was in user data memory number 2.

Memory arithmetic

The results of calculations may be stored in a user data memory by entering a value, pressing STO, entering the operation to be performed, and entering the number of the user data memory in which to store the result. These key sequences are used to accumulate results from a series of independent calculations. The displayed number and calculations in progress are not affected. To use these sequences:

- Enter the number that is to operate on the memory value.
- Press STO.
- Enter the operation to be performed.
- Enter the number of the memory to be used.

Note Because of the calculator's Constant Memory™ feature, the user data memories are not cleared when the calculator is turned off. Be sure to press CEC STO: m initially to clear the desired user data memory before using any of the following key sequences.

2nd (CM) clears all the user data memories defined by the current partitioning.

STO: +: m algebraically adds the displayed value to the contents of user data memory m.

STO: -: m algebraically subtracts the displayed value from the contents of user data memory m.

STO: ×: m multiplies the contents of user data memory m by the displayed value.

STO: ÷: m divides the contents of user data memory m by the displayed value.

STO: y^x: m raises the contents of user data memory m to the power in the display.

CHAPTER 1-2

DATA ENTRY KEYS

STO INV Y* m takes the invt indicated by the number in the display of the value in user data memory m.

STO 2nd [%] m determines the percent change from the number in the display to the value in user data memory.

Example :

For practice with the data memories, perform the following steps:

1. Store 50 in data memory number 9 and add 14.8
2. Enter 84.42 into the display and exchange it with the result in data memory number 9
3. Recall the number stored in data memory number 9
4. Clear all data memories

| Press | Display | Memory 9 | Comments |
|--------------------|---------|----------|--|
| OFF ON] | 0 | | Clear calculator |
| 50 STO 9 | 50 | 50 | Store 50 in memory 9 |
| 14.8 STO | | | |
| [+] 9] | 14.8 | 64.8 | Add 14.8 to the number in memory 9 |
| 84.42 EXC 9 | 64.8 | 84.42 | Enter 84.42, then exchange the display with memory 9 |
| RCL 9 | 84.42 | 84.42 | Recall the current number in memory 9 |
| 2nd [CM] | 84.42 | 0 | Clear all data memories |
| RCL [9] | 0 | 0 | Recall the current number in memory 9 |

CHAPTER 1-3

ALGEBRAIC KEYS

Section 3 — Algebraic keys

The keys discussed in this section all perform tasks that are frequently needed in algebraic operations.

Note Details on the range and accuracy of these keys are discussed in the Appendix.

2nd [x] 2nd [Sgn] 2nd [Intg] 2nd [Frac] — Number portion keys

2nd [x] calculates and displays the absolute value of the number in the display. The absolute value of a number is the magnitude of the number regardless of its sign. Thus the result of **2nd [x]** is always a positive number.

2nd [Sgn] reverses the sign of the number in the display. If the number is negative, then **1** is put in the display. If the number is zero or positive, then **1** is put in the display.

2nd [Intg] displays the integer part of the number in the display register and rounds the fractional part. See the following note.

2nd [Frac] displays the fractional part of the number in the display register and rounds the integer part. See the following note.

Note These key sequences actually operate on the 12 internal digits in the display register and not the 10 digits shown in the display. For example, the number value 4.9999999999 is displayed as 5. Pressing **2nd [Intg]** displays 5 and 5, but pressing **2nd [Frac]** displays 1.

2nd [x] 2nd [x²] — Square root and square keys

These keys find the square roots and squares of numbers. They act immediately on the number in the display and do not affect pending calculations.

The square root key, **2nd [x]** calculates the square root of the positive number in the display. The square root of a number (x) is another number (referred to as y) such that x times y equals x .

2nd [x²] calculates the square of the number in the display, multiplying the displayed number by itself.

y^x INV y^x — Universal power and root keys

y^x is the universal power key. It raises any positive number to any power.

CHAPTER 1-3 ALGEBRAIC KEYS

To use this key :

- Enter the number to be raised to a power ("y")
- Press y^x
- Enter the power ("x")
- Press [=]

Example : Calculate $3.1897^{4.7343}$

| Press | Display | Comments |
|--------------|-------------|--------------------------------------|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and pending operations |
| 3.1897 y^x | 3.1897 | "y" value |
| 4.7343 | 4.7343 | "x" value |
| [=] | 242.6067388 | Result : y^x |

INV y^x — The universal root key, takes any root of any positive number

To use this key :

- Enter the number to take the root of ("y")
- Press **INV** y^x
- Enter the root to be taken ("x")
- Press [=]

Example : Calculate $3.871\sqrt[2]{21.496}$

| Press | Display | Comments |
|-------------------------|-------------|--------------------------------------|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and pending operations |
| 21.496 INV y^x | 21.496 | "y" value |
| 3.871 | 3.871 | "x" value |
| [=] | 2.208968514 | Result : y^x |

lnx log INV lnx INV log — Logarithm and antilogarithm keys

Logarithms are mathematical functions used in a variety of technical and theoretical calculations. In addition, they form an important part of many mathematical models of natural phenomena. The logarithm keys give immediate access to the \log of any number without having to locate it in a table.

The natural logarithm key **lnx** displays the natural logarithm (base $e = 2.718281828$) of the number in the display. The number in the display must be positive and greater than zero.

The common logarithm key **log** displays the common logarithm (base 10) of the number in the display. The number in the display must be positive and greater than zero.

CHAPTER 1-3

ALGEBRAIC KEYS

The algebraic function keys raise e and 10 to the power of the number in the display. INV $\ln x$ raises e to the power in the display. INV \log raises 10 to the power in the display.

Example Calculate $\log 15.32 \ln 203.451 e^{.69315} 10^{1385}$

| Press | Display | Comments |
|--|-------------|--------------------------------------|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and pending operations |
| 15.32 log | 1.185258765 | |
| 203.451 lnx | 5.31542519 | |
| .69315 +/- INV lnx | 0.49999859 | |
| 1385 INV log | 1385.455731 | |

2nd **[1/x]** — Reciprocal key

The reciprocal key, **2nd** **[1/x]** divides the displayed number into one. For example, **4** **2nd** **[1/x]** equals 1/4 or .25.

2nd **[x!]** **2nd** **[nPr]** **2nd** **[nCr]** — Factorial, permutations, and combinations keys

The factorial, permutations, and combinations keys act on the number in the display, and do not affect calculations in progress. The **2nd** **[x!]** key calculates and displays the factorial of the number. The factorial of any integer x is written $x!$ and is equal to $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times x$. 0! is equal to 1 by definition. The calculator can determine the factorial of any integer less than 70.

The **2nd** **[nPr]** key determines the possible permutations (number of arrangements) of n items taken r at a time. This is usually written as $P(n, r)$. The calculator actually calculates

$$\frac{n!}{(n-r)!}$$

The **2nd** **[nCr]** key determines the possible combinations of n items taken r at a time. This is usually written as $C(n, r)$. The calculator actually calculates

$$\frac{n!}{(n-r)! r!}$$

The values of n and r are entered as n .rrr. For instance, to enter 5 items taken 2 at a time, enter 5.002. If you enter 5.002, the calculator determines 5 items taken 20 at a time; if you enter 5.2 the calculator determines 5 items taken 200 at a time. Error is displayed if r is entered as more than three digits.

CHAPTER 1-3 ALGEBRAIC KEYS

Example How many possible different thirteen-card bridge hands are there? In this case $n = 52$ and $r = 13$.

Press

CE/C CE/C

Display Comments

0 Clear display and all pending operations

52.013 2nd [nCr]

5.359814E 11 Combinations

Example The individual books of a 16-volume set of Shakespeare are placed next to each other in a shelf at random. How many possible orderings of the volumes are there? In this case $n = 16$ and $r = 16$.

Press

CE/C CE/C

Display Comments

0 Clear display and pending operations

16.01 2nd [nPr]

362880 Permutations

DRG INV DRG 2nd [DRG<] INV 2nd [DRG>]
— Degree, radian, and grad keys

The calculator handles a variety of calculations involving angles, such as the trigonometric functions and problems involving similarity. When performing these calculations, select any one of the three common units for angular measure:

Degrees are each equal to $1 \div 360$ of a circle. A right angle equals 90 degrees. Radians are each equal to $1 \div 2\pi$ of a circle. A right angle equals π radians.

Grads are each equal to $1 \div 400$ of a circle. A right angle equals 100 grads.

The calculator is always in degree mode when it is turned on, indicated by **DEG** in the display. Pressing **DRG** changes it to radian mode, indicated by **RAD** in the display. Pressing **DRG** again changes it to grad mode, indicated by **GRD** in the display. Pressing **DRG** again returns the calculator to degree mode. You may also go through the modes in reverse order, from degrees to grads to radians and back to degrees, by pressing the **INV [DRG<]** key.

The **2nd [DRG>]** key changes the mode displayed, and additionally converts the number in the display to the new unit. Thus, 90 in the degree mode followed by **2nd [DRG>]** changes the mode to radians, and the display to 1.570796327 ($\pi \div 2$). Pressing **2nd [DRG>]** again changes the mode to grads and the display to 100. You may also go through the modes and values in reverse order, from degrees to grads to radians and back to degrees, by pressing the **INV 2nd [DRG>]** key.

CHAPTER 1-3

ALGEBRAIC KEYS

The antilogarithm keys raise e and 10 to the power of the number in the display. $\text{INV } \ln x$ raises e to the power in the display. $\text{INV } \log$ raises 10 to the power in the display.

Example: Calculate $\log 15.32$ in $203.451 \cdot e^{-.69315} 10^{\pi}$

| Press | Display | Comments |
|------------------------------------|-------------|--------------------------------------|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and pending operations |
| 15.32 \log | 1.185258765 | |
| 203.451 $\ln x$ | 5.31542519 | |
| $.69315$ $+/-$ $\text{INV } \ln x$ | 0.49999859 | |
| π $\text{INV } \log$ | 1385.455731 | |

$2\text{nd} \text{ } [1/x]$ — Reciprocal key

The reciprocal key $2\text{nd} \text{ } [1/x]$ divides the displayed number into one. For example, $2\text{nd} \text{ } [1/x]$ equals $1/2$ or $.5$.

$2\text{nd} \text{ } [x!]$ $2\text{nd} \text{ } [nPr]$ $2\text{nd} \text{ } [nCr]$ — Factorial, permutations, and combinations keys

The factorial, permutations, and combinations keys act on the number in the display, and do not affect calculations in progress. The $2\text{nd} \text{ } [x!]$ key calculates and displays the factorial of the number. The factorial of any integer x is written $x!$ and is equal to $(1 \times 2 \times 3 \times \dots \times x)$. $0!$ is equal to 1 by definition. The calculator can determine the factorial of any integer less than 70.

The $2\text{nd} \text{ } [nPr]$ key determines the possible permutations number of arrangements of n items taken r at a time. This is usually written as P_n^r . The calculator actually calculates

$$\frac{n!}{(n-r)!}$$

The $2\text{nd} \text{ } [nCr]$ key determines the possible combinations of n items taken r at a time. This is usually written as C_n^r . The calculator actually calculates

$$\frac{n!}{(n-r)! r!}$$

The values of n and r are entered as n rrr . For instance, to enter 5 items taken 2 at a time, enter 5 002 . If you enter 5 00 , the calculator determines 5 items taken 20 at a time; if you enter 5 2 , the calculator determines 5 items taken 200 at a time. Error is displayed if r is entered as more than three digits.

CHAPTER 1-3

ALGEBRAIC KEYS

Example How many possible different thirteen-card bridge hands are there? In this case n is 52 and r is 13.

| Press | Display | Comments |
|------------------|-------------|--|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and all pending operations |
| 52.013 2nd [nCr] | 6 350136 11 | Combinations |

Example The individual books of a 10-volume set of Shakespeare are placed next to each other on a shelf at random. How many possible orderings of the volumes are there? In this case n is 10 and r is 10.

| Press | Display | Comments |
|-----------------|---------|--------------------------------------|
| CE/C CE/C | 0 | Clear display and pending operations |
| 10.01 2nd [nPr] | 3628800 | Permutations |

DRG INV DRG 2nd [DRG] INV 2nd [DRG▶]
← Degree, radian, and grad keys

The calculator handles a variety of calculations involving angles, such as the trigonometric functions and given-side-angle problems, when performing these calculations, select any one of the three common units for angular measure:

Degrees are each equal to $1/360$ of a circle. A right angle equals 90° .

Radians are each equal to $1/2\pi$ of a circle. A right angle equals $\pi/2$ radians.

Grads are each equal to $1/400$ of a circle. A right angle equals 100 grads.

The calculator is always in degree mode when it is turned on, indicated by DEG in the display. Pressing DRG changes it to radian mode, indicated by RAD in the display. Pressing DRG again changes it to grad mode, indicated by GRAD in the display. Pressing DRG again returns the calculator to degree mode; you may also go through the modes in reverse order, from degrees to grads to radians and back to degrees, by pressing the INV [DRG] key.

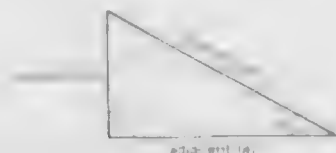
The 2nd [DRG▶] key changes the mode displayed, and additionally converts the number in the display to the new mode. Thus 90 in the degree mode followed by 2nd [DRG▶] changes the mode to radians and the display to 1.570796327 ($\pi/2$). Pressing 2nd [DRG▶] again changes the mode to grads and the display to 100. You may also go through the modes and values in reverse order, from degrees to grads to radians and back to degrees, by pressing the INV 2nd [DRG▶] key.

CHAPTER 1-3

ALGEBRAIC KEYS

sin cos tan INV sin INV cos INV tan —
Trigonometric keys

The trigonometric keys **sin**, **cos**, and **tan** calculate the sine, cosine, and tangent of the angle in the display, with the angle measured in the units selected with the **DRG**, **INV**, **DRG**, **2nd** [**DRG**▶] or **INV**, **2nd** [**DRG**▶] keys. The trigonometric functions relate the angles and sides of a right triangle as shown below.



$$\sin \theta = \frac{b}{c} \quad \cos \theta = \frac{a}{c} \quad \tan \theta = \frac{b}{a}$$

The inverse functions of the trigonometric keys give the angle in the units selected, whose sine, cosine, or tangent is in the display. **INV**, **sin** calculates the arcsine (\sin^{-1}), **INV**, **cos** calculates the arccosine (\cos^{-1}), and **INV**, **tan** calculates the arctangent (\tan^{-1}).

hyp — Hyperbolic function key:

Prefixing one of the trigonometric keys with the **hyp** key calculates the hyperbolic sine (\sinh), hyperbolic cosine (\cosh), hyperbolic tangent (\tanh), hyperbolic arcsine (\sinh^{-1}), hyperbolic arccosine (\cosh^{-1}), and hyperbolic arctangent (\tanh^{-1}) of the number in the display. These functions operate in a fashion similar to the trigonometric functions except the angular mode (**DEG**, **RAD**, **GRAD**) has no effect on hyperbolic functions. The keys **INV** and **hyp** may be used together with either one first. The following illustrate the use of the hyperbolic function key.

| Keys pressed | Result |
|--------------------------------------|---|
| hyp , sin | Hyperbolic sine (\sinh) |
| INV , hyp , sin | Hyperbolic arcsine (\sinh^{-1} or \sinh^{-1}) |
| hyp , INV , sin | Hyperbolic arcsine (\sinh^{-1} or \sinh^{-1}) |

CHAPTER 1-3

ALGEBRAIC KEYS

Note : The key sequence **hyp 2nd** is the same as if just **2nd** had been pressed. The key sequence **2nd hyp** is the same as if just **hyp** had been pressed. Pressing **hyp** twice returns the following trigonometric function to its primary function.

Example : Calculate $\sinh 3$ and $\tanh^{-1} 0.5$

| Press | Display | Comments |
|-----------------------|-------------|-------------------------|
| OFF/ON | 0 | Clear calculator |
| 3 hyp sin | 10.01787493 | Find $\sinh 3$ |
| .5 INV hyp tan | 0.549306144 | Find $\tanh^{-1} 0.5$ |

2nd [%] 2nd [Δ%] — Percent and percent change

These keys are useful for a wide variety of business and domestic percentage calculations.

The **2nd [%]** key converts the number in the display to a decimal percent by multiplying it by 0.01. If you enter 43.9 and press **2nd [%]** 0.439 is displayed.

The real power of the **2nd [%]** key is demonstrated when it is used with an operator key. This allows "mark-up" and "mark-down" as well as straight and inverted percentage calculations. The rules for using the **2nd [%]** key in these situations are as follows:

| | | |
|--------------|------------------|---------------------------------|
| $m + n$ | 2nd [%] = | adds $n\%$ of m to m |
| $m - n$ | 2nd [%] = | subtracts $n\%$ of m from m |
| $m \times n$ | 2nd [%] = | multiplies m by $n\%$ |
| $m \div n$ | 2nd [%] = | divides m by $n\%$ |

The **2nd [Δ%]** (change percent or delta percent) key calculates the percentage change between two values. This type of calculation is often used in business and everyday situations.

CHAPTER 1-4 STATISTICS

Section 4 — Statistics

In many situations in business and everyday life, you may find yourself handling a set of data points that can best be analyzed with statistical techniques. This chapter discusses the keys that perform various statistical functions, including entering statistical data and performing common statistical calculations.

Entering the Statistics Mode

To enter a statistics problem, the calculator must be in the statistics mode. The first time you use the **2nd** **[Σx^2]** key, as presented on the following pages, the calculator enters the statistics mode, indicated by **STAT** in the display. When you enter the statistics mode, the following events occur:

1. The statistics registers, data memories 4 through 9, and program registers 21 through 83 are cleared.
2. The partition between data memory and program memory is reset to four data memories and 21 program steps. (See the section 1 for additional information.)
3. The **STAT** indicator appears in the display.

Note If there is a program in the calculator's program memory when you enter the statistics mode, only steps 00 through 20 are retained (any program steps higher than step 20 are erased).

If the calculator is in the statistics mode when you turn it off, the Constant Memory feature retains the values in the statistical registers. When you turn the calculator back on, the calculator remains in the statistics mode and the values in the statistical registers are still available.

All statistical operation keys except the **2nd** **[Frq]** key sequence clear the pending operations.

Data Memory and Program Memory in the Statistics Mode

- **The Partition Setting**

The partition between data memory and program memory is set to four data memories (0 through 3) and 21 program steps (steps 00 through 20) in the statistics mode. There is a special setting available only in the statistics mode. You cannot change the partition while the calculator is in the statistics mode. The only partitioning key sequence allowed is **2nd** **[Part]** **0** to display the partitioning currently in effect.

CHAPTER 1-4 STATISTICS

• Data Memories 4 through 9

The calculator uses data memories 4 through 9 to store certain statistical values as you enter your data. You can recall these values to determine additional information about your data set and calculate other statistical values.

Stored Statistical Values

| Data Memory | Contents | Comments |
|-------------|----------|--|
| 4 | n | number of entered data |
| 5 | R_{xy} | $n\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y}) = n\sum xy - \sum x \sum y$ |
| 6 | $\sum y$ | $\sum y$ |
| 7 | O_y | $n\sum(y - \bar{y})^2 = n\sum y^2 - (\sum y)^2$ |
| 8 | $\sum x$ | $\sum x$ |
| 9 | O_x | $n\sum(x - \bar{x})^2 = n\sum x^2 - (\sum x)^2$ |

2nd [CSR] — Clear Statistical Registers Key

Use the 2nd [CSR] key sequence to clear the statistical registers and leave the statistics mode. STAT is erased from the display if the calculator is not in the statistics mode when you press 2nd [CSR] an error occurs.

Note Before starting a statistics problem with new data, be sure to press 2nd [CSR] to clear any old data from the statistics registers.

1+ x•y 2+ INV 1+ x•y INV 2+ 2nd [Frq] — Statistics Data Entry Keys

The statistics mode enables you to enter data values into the calculator's statistical registers. You can then analyze the data by performing any of several statistical calculations, including linear regression and trend line analysis.

The 1+ x•y 2+ key enters the displayed number as a data value in the statistical registers. Each time you press 1+ x•y 2+, the display shows the number of data values currently stored in the statistical registers.

The INV 1+ x•y INV 2+ key sequence removes a data value from the statistical registers. Each time you press INV 1+ x•y INV 2+, the display shows the number of data values currently stored in the statistical registers.

Use the 2nd [Frq] key sequence to enter the same data point up to 99 times.

1. Enter the data point and then press 2nd [Frq]. The calculator displays Fr 00.

CHAPTER 1-4 STATISTICS

2. Enter a one- or two-digit number indicating the number of times you want to enter the data point. This number must be an integer value regardless of the current number-system setting.

3. Press $\Sigma +$.

You can use 2^{nd} [Frq] to remove multiple data points instead of adding them by pressing $INV \Sigma +$ instead of $\Sigma +$.

You can use the $x \leftrightarrow y$ key in conjunction with the $\Sigma +$ key to enter data points with both x and y values as follows:

1. Enter an x value and press $x \leftrightarrow y$.
2. Enter a y value and press $\Sigma +$.

Repeat the procedure to enter additional data points.

You can also follow this procedure with the $INV \Sigma +$ key sequence to remove data points and with the 2^{nd} [Frq] key sequence to enter or remove multiple data points.

2^{nd} [Mean] 2^{nd} [Mean] $x \leftrightarrow y$ — Mean Keys

The 2^{nd} [Mean] key gives the mean of the y values entered. Then press $x \leftrightarrow y$ to give the mean of the x values entered. Note that the 2^{nd} [Mean] key removes any pending operations.

2^{nd} [$n-1$] 2^{nd} [n] 2^{nd} [$n-1$] $x \leftrightarrow y$ 2^{nd} [n] $x \leftrightarrow y$ —

Standard Deviation Keys

The 2^{nd} [$n-1$] and 2^{nd} [n] keys give the sample and population standard deviation of the y data points that have been entered. The 2^{nd} [$n-1$] $x \leftrightarrow y$ and 2^{nd} [n] $x \leftrightarrow y$ keys give the sample and population standard deviation of the x data points that have been entered.

The difference between the sample standard deviation 2^{nd} [$n-1$] and 2^{nd} [$n-1$] $x \leftrightarrow y$ and the population standard deviation 2^{nd} [n] and 2^{nd} [n] $x \leftrightarrow y$ becomes very small for over 30 data points. A population is usually a large set of items, and a sample is a smaller portion selected from the population. Note that the 2^{nd} [$n-1$] 2^{nd} [n] 2^{nd} [$n-1$] $x \leftrightarrow y$ and 2^{nd} [n] $x \leftrightarrow y$ keys remove any pending operations.

Example :

A class of twelve students made the following scores on a math test. Calculate the mean and the standard deviation.

96 81 85 76 86 57 98 75 78 100 72 70

Because you are entering all of the scores, be sure to use the n -weighted standard deviation.

CHAPTER 1-4 STATISTICS

Press

OFF CE/C
2nd [CSR]

96 [↵+] 81 [↵+]
85 [↵+] 76 [↵+]
86 [↵+] 57 [↵+]
98 [↵+] 75 [↵+]
78 [↵+] 100 [↵+]
72 [↵+] 70 [↵+]
06 [↵+]
66 INV

2nd [Mean]
2nd [n]

2nd [CSR]

Display Comments

0 Clear calculator
1 Clear stat registers (other than stat mode)
2 Enter the test scores
4
6
8
10
12
13 Enter an extra value
12 Redefine the extra value
21.16666666 Calculate the mean
12.12121212 Calculate the standard deviation
12.12301230 Leave the stat mode

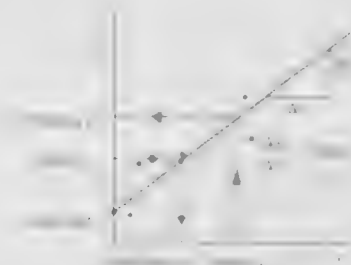
Note that the mean and standard deviation are not affected by the extra value that was removed from the statistical registers.

2nd [Corr] — Correlation Key

The 2nd [Corr] key gives the correlation between the x and y values. A value near 1 indicates that the values are very closely related. A value near 0 indicates that the values are only slightly related. A value near -1 indicates that the values are very closely related but in a negative way, that is, an increase in one is related to a decrease in the other.

2nd [Intep] 2nd [Slope] — Intercept and Slope Keys

The 2nd [Intep] key displays the intercept of the line that is determined by the test line through the points entered. The 2nd [Slope] displays the slope of the line.



CHAPTER 1-4 STATISTICS

2nd [y] | 2nd [x'] — Predicted Value Keys

After entering an x value, pressing the 2nd [y'] key displays the y value that corresponds with that x on the line that the regression line passes through the points. Similarly, following a y value with 2nd [x'] gives the corresponding x value.

Note Values should be used in computing an x (independent) value on the basis of a y (dependent) value. Further, it is not valid to compute a y value on the basis of an x which is outside the range of entered x values. The statistics which should be not have statistical validity, and the predicted values are thus not valid. However, trend line analysis and forecasting are performed after these computations to make predictions as to the trend of probability and in the future. When performing such calculations, the actual values may differ from the calculated values.

Statistics example

You want to find the average height for a class of 10 high school students, but do not have time to conduct a measurement for every student. Instead, you select a sample of eight students and measure their heights. The eight randomly selected students are listed below in ascending order.

63, 66, 69, 69, 71, 72, 74, 76.

Calculate sample mean, standard deviation (s_x), and variance (s_x^2).

| Press | Display | Comments |
|-----------------------|-------------|---|
| OFF ON | 0 | Clear calculator |
| 2nd [CLR] | 0 | Clear stat registers (only if in stat mode) |
| 63 [Σ+] | 66 [Σ+] | 2 Enter data values |
| 69 [Σ+] | 69 [Σ+] | 4 |
| 71 [Σ+] | 72 [Σ+] | 6 |
| 74 [Σ+] | 76 [Σ+] | 8 |
| 2nd [Mean] | 70 | Calculate mean |
| 2nd [n-1] | 4.00004246 | Calculate standard deviation |
| 2nd [x ²] | 17.00000000 | Calculate variance |

For the sample of eight measurements, the average height for the class is 70 inches, the standard deviation is about 4.2, and the variance is about 17.7.

CHAPTER 1-4 STATISTICS

Linear regression

With linear regression, you can establish a relationship among known events that will enable you to estimate future occurrences. In this example, you determine how the amount of sales relates to the number of sales people. Then, you use this information to predict the amount of sales achieved by a specific number of sales people.

Example :

A life insurance company has found that the income of sales in each office varies according to the number of sales people. Offices in various cities have the following number of sales people and resulting sales:

| | | | | | | |
|------------------------|----|-----|----|----|-----|-----|
| Number of salespeople | 7 | 12 | 3 | 5 | 11 | 8 |
| Sales in that location | 99 | 152 | 81 | 98 | 151 | 112 |

For each office, regression analysis is used to predict the amount of sales if the company enters a new office with a specific number of salespeople. Determine the correlation coefficient of the data values and the slope and y-intercept of the line.

First, enter the data in terms of x and y . Then, enter the x and y values in the statistical registers to predict the y value if the x value is 9.

| x | y |
|-----|--------|
| 7 | 99000 |
| 12 | 152000 |
| 3 | 81000 |
| 5 | 98000 |
| 11 | 151000 |
| 8 | 112000 |

Press

OFF [ON]
2nd [CSR]
7 $x \rightarrow y$ 99000 Σ^+
12 $x \rightarrow y$ 152000 Σ^+
3 $x \rightarrow y$ 81000 Σ^+
5 $x \rightarrow y$ 98000 Σ^+
11 $x \rightarrow y$ 151000 Σ^+
8 $x \rightarrow y$ 112000 Σ^+
9
2nd [y]

Display Comments

0 Clear calculator
0 Clear STAT mode status
(only if in STAT mode)
1 Enter x and y data
2
3
4
5
6
9 Enter the x value

126601.1236 Predict the y value

The company can expect nine salespeople to sell about \$126,600 per month.

CHAPTER 1 - 4

STATISTICS

Note – Do not clear the data from the statistical registers. The data is used in the next part of the example.

Use the x and y data to determine the correlation coefficient of the data.

Press

Display **Comments**

2nd [Corr]

0.99757193 Find correlation coefficient

Because this value is close to 1, the data appears to have a high positive correlation. If the correlation coefficient were close to 0, the data values would not be very closely related. If the correlation coefficient were close to -1, the data values would have a high negative relationship.

Note – Do not clear the data from the statistical registers. The data is used in the next part of the example.

Determine the equation that best represents the data by $y = mx + b$ by calculating the slope and intercept.

Press

Display **Comments**

2nd [Intep]

8325.842697 Display intercept

2nd [Slope]

0.5166653937 Display slope

Therefore, the equation for this line is

$$y = 8325.842697x + 51666.53933$$

Now you can use this equation to calculate the y value for any given x value without re-entering all the data.

CHAPTER 1-5 NUMBER SYSTEMS

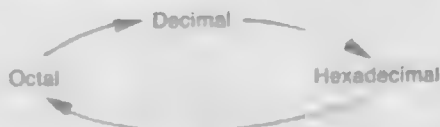
Section 5 — Number Systems

In previous sections of this manual, numbers are entered and displayed in the decimal number system. However, you can also enter numbers and perform arithmetic calculations in the octal and hexadecimal number systems, and you can convert a number from one system to another.

INV **DS** — Number-System Mode Key

The **INV** **DS** key changes the number-system mode. When you press **DS**, the integer portion of the number in the display is automatically converted to its equivalent in the new number system.

When you turn the calculator on, it is in the decimal mode. Each time you press **DS**, the number-system mode advances from one mode to the next in the order shown below.



Note — **HEX** and **OCT** in the display indicate hexadecimal and octal modes, respectively. There is no display indicator for decimal mode.

The **INV** **DS** key sequence changes the number-system mode in the reverse direction from the **DS** key. When you press **INV** **DS**, the integer portion of the number in the display is automatically converted to its equivalent in the new number system.

Each time you press **INV** **DS**, the number-system mode advances from one mode to the next in the reverse of the order shown above.

In **decimal** mode, the calculator interprets all numbers as decimal base 10 numbers. Naturally, you should keep the calculator in the decimal mode. This mode enables you to perform all the calculations described throughout the manual.

In the **hexadecimal** mode, indicated by **HEX** in the display, the calculator interprets all numbers as hexadecimal base 16 numbers. If you attempt to convert a number to the hexadecimal mode that is outside the calculator's range of hexadecimal numbers, an error condition occurs.

In the **octal** mode, indicated by **OCT** in the display, the calculator interprets all numbers as octal base 8 numbers. If you attempt to convert a number

CHAPTER 1-5

NUMBER SYSTEMS

In the decimal mode that is outside the calculator's range of total numbers, an error correction occurs. You cannot enter the digits 8 and 9 in the decimal mode.

Note: As long as you do a chained math operation in Hex or Oct modes, you should press the [=] key before the next operation key.

[2's] — Two's Complement Key

In the hexadecimal and octal modes, press [2's] to find the two's complement of the number in the display. (The +/- key is reassigned as the [2's] key.)

In the decimal number system, negative numbers are represented with a minus sign. In the hexadecimal and octal modes, however, negative numbers are represented in their two's complement form; a minus sign is not displayed.

In any number system, the calculator allows a specified range of positive and negative two's complement numbers. These ranges are listed in the following sections.

When working with more than one number system, you need to know which system is being used. For example, if you see the number 10, how do you know what number system it represents?

When more than one number system is involved, this guidebook uses the following notations to represent decimal, hexadecimal, and octal numbers:

10_(DEC) 10_(HEX) 10_(OCT)

Entering Hexadecimal Numbers

To perform hexadecimal calculations, select the hexadecimal mode by pressing [HEX], when the calculator is in the decimal mode, or by pressing [HEX] [ON] when the calculator is in the octal mode. You can then add, subtract, multiply, and divide hexadecimal numbers.

In this mode, you can enter the digits 0 through 9 and the letters A through F. Any number greater than 9 is rejected. The calculator allows you to enter positive hexadecimal numbers as large as 254 (FF₁₆). Numbers from FFA2F4100₁₆ through FFF and FFF₁₆ are interpreted as negative two's complement numbers.

The following table shows the positive hexadecimal numbers and their two's complement, if applicable. It also shows the decimal equivalent for each number.

CHAPTER 1-5 NUMBER SYSTEMS

| Decimal Value (+) | Positive Hexadecimal | Two's Complement | Decimal Value (-) |
|----------------------|-------------------------|---------------------|----------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | FFFFFFF | -1 |
| 2 | 2 | FFFFFFE | -2 |

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

0000000000

-0000000000

-0000000000

Note Although you can enter numbers between 00000000 and 00000000, it is not as efficient as entering 00000000. When you attempt to perform a calculation with the number

in the hexadecimal mode, the calculator beeps the key and so that the letter A through F are the only functions of the following keys. To enter these as hexadecimal digits, simply press the key.

Fix
D sin

P-R
E cos

DMS-DD
F tan

Eng
A EE

gal-I
B log

lb-kg
C Inv

Note that the calculator displays the letters B and D as lowercase letters b and d. The beeper beeps only once between the letter b and the number 8 and between the letter d and the number 0.

Calculate $3A_{16} - 3F_{16}$, and then convert the result to its decimal equivalent.

| Press | Display | Comments |
|---------|---------|----------------------------|
| OFF/ON | 0 | Clear calculator |
| MODE | 0 | Change to hexadecimal mode |
| 3A - 3F | FFFFF | Enter problem |
| INV | -5 | Convert to decimal |

Entering octal numbers

To perform octal calculations, select the octal mode by pressing **MODE** when the calculator is in the decimal mode. If necessary, **OFF** when the calculator is in the hexadecimal mode. You can then add, subtract, multiply, and divide octal numbers.

CHAPTER 1-5 NUMBER SYSTEMS

In this mode, you can only enter the digits 0 through 7. Any leading zeros are ignored. The calculator allows you to enter positive decimal numbers as large as 99999999. Numbers beyond this are interpreted as negative (two's complement) numbers.

The following table shows the positive decimal numbers and their two's complements. It also shows the decimal equivalent for each number.

| Decimal Value (+) | Positive Octal | Two's Complement | Decimal Value (-) |
|-------------------|----------------|------------------|-------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 77777777 | -1 |
| 2 | 2 | 77777776 | -2 |

| | | | |
|----------|----------|----------|-----------|
| 99999999 | 77777775 | 40000000 | 99999999 |
| 99999997 | 77777773 | 40000002 | -99999997 |

Notice that the largest positive decimal number represents 99999999 and the smallest two's complement number represents -99999997.

Example 1

Convert 63 to its hexadecimal and decimal equivalents.

| Press | Display | Comments |
|--------|---------|------------------------|
| OFF ON | 0 | Clear calculator |
| X 77 | 77 | Enter hexadecimal mode |
| INV 63 | 3F | Convert to hexadecimal |
| INV 63 | 63 | Convert to decimal |

Example 2

Calculate 100 in octal. Convert the result to its decimal equivalent and then convert back to decimal.

| Press | Display | Comments |
|---------|-----------|-------------------------|
| OFF ON | 0 | Clear calculator |
| 100 = 3 | 11 333333 | Enter octal mode |
| INV 33 | 41 | Convert to decimal |
| 33 | 33 | Convert back to decimal |

Notice that the 33 key converts only the integer portion of the number in the display.

CHAPTER 1-5 NUMBER SYSTEMS

You can also perform arithmetic calculations with a combination of decimal, octal, and hexadecimal numbers; intermediate results are converted automatically when you change from one mode to another.

Example 1

Calculate $45_{(\text{HEX})} + 25_{(\text{DEC})}$

| Press | Display | Comments |
|---------------------------------|---------------|----------------------------|
| OFF ON | 0 | Clear calculator |
| MODE | \rightarrow | Change to hexadecimal mode |
| 45 INV HEX | 69 | Enter problem |
| + 25 = | 94 | Decimal mode |

Example 2

Calculate $8_{(\text{DEC})} \times 7_{(\text{DEC})}$ and convert the result to its decimal equivalent.

| Press | Display | Comments |
|----------------------|---------------|----------------------------|
| OFF ON | 0 | Clear calculator |
| MODE | \rightarrow | Change to hexadecimal mode |
| 8 + | 8 | Begin problem |
| 7 = | 17 | Convert to octal |
| MODE | 15 | Convert result to decimal |

CHAPTER 1-6

CONVERSION KEYS

Section 6 — Conversion Keys

Several keys convert units from one system to another and back. Most of these keys convert from the English system of measurement, which is used in America, to the metric or SI (Système International) system used by most of the rest of the world, and in scientific and engineering calculations. The first two keys are from the linear expression of points which are applied to the rectangular system of expression and from degrees-minutes-seconds to degrees and decimal degrees.

2nd [°F-°C] INV 2nd [°F-°C] — Fahrenheit/Centigrade conversion keys

These keys convert degrees Fahrenheit to degrees Centigrade and back. The formulas used are

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times (^{\circ}\text{F} - 32) \quad ^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} \times ^{\circ}\text{C} + 32$$

2nd [gal-l] INV 2nd [gal-l] — U.S. Gallon/litre conversion keys

These keys convert U.S. gallons to litres and back. The formulas used are

$$1 \text{ gallon} = 3.785411784 \text{ litres}$$

1 litre = 0.26417205 gallons

2nd [in-cm] INV 2nd [in-cm] — Inch/Centimetre conversion keys

These keys convert inches to centimetres and back. The formulas used are

$$\text{in} = 2.54 \times \text{cm} \quad \text{cm} = \text{in} \div 2.54$$

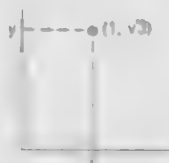
2nd [lb-kg] INV 2nd [lb-kg] — Pound/Kilogram conversion keys

These keys convert pounds to kilograms and back. The formulas used are

$$\text{kg} = 0.45359237 \times \text{lb} \quad \text{lb} = \text{kg} \div 0.45359237$$

2nd [P-R] INV 2nd [P-R] — Polar/Rectangular conversion keys

The rectangular or Cartesian system describes where points are placed on a grid with a pair of numbers. The first, the x-coordinate, describes the distance of the point from the y-axis, which is a vertical line. The second, the y-coordinate, describes the distance of the point from the x-axis, which is a horizontal line. The following shows the point described in rectangular coordinates as (1, $\sqrt{3}$)



CHAPTER 1-6

CONVERSION KEYS

The polar system of coordinates describes a point in terms of a line drawn from a centre to the point. It also uses a pair of numbers. The first number is the length of the line (called R) and the second is the number of degrees the line is from the positive (vertical) axis. The following shows the same point but described as $(2, 60^\circ)$.



The conversion from polar to rectangular coordinates and back involves some tedious arithmetic. Fortunately, the calculator can perform these calculations.

To convert from polar to rectangular coordinates, follow these steps:

- Enter the R value
Press $\leftrightarrow y$
- Enter the θ value
Press 2nd [P-R]
The y -coordinate is displayed
Press $\leftrightarrow y$
The x -coordinate is displayed

Example

Convert the polar coordinates $(r = 10, \theta = 45^\circ)$ to rectangular coordinates.

| Press | Display | Comments |
|---|-------------|-------------------------|
| OFF/ON | 0 | Clear calculator |
| 10 $\leftrightarrow y$ [45] [\pm/\mp] | | Enter r and θ |
| 2nd [P-R] | 7.071067812 | Find y -coordinate |
| $\leftrightarrow y$ | 7.071067812 | Find x -coordinate |
| $\leftrightarrow y$ | 7.071067812 | Restore y -coordinate |

The polar coordinates $(10, 45^\circ)$ convert to rectangular coordinates $(7.071067812, -7.071067812)$.

Note that the x and y indicators are displayed to identify the x and y coordinates, respectively.

To convert from rectangular to polar coordinates, follow these steps:

- Enter the x -coordinate
Press $\leftrightarrow y$
- Enter the y -coordinate

CHAPTER 1-6

CONVERSION KEYS

Press **INV** **2nd** **[P-R]**

The **R** is displayed in the units selected by the **DRG** key.

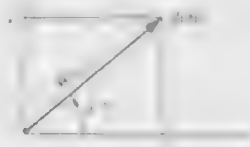
Press **x \leftrightarrow y**.

The **R** value is displayed.

The range of **R** is from $+180^\circ$ to -180° , π to $-\pi$ radians, and 900 to -900 grads.

Example

Convert the rectangular coordinates $x = 5$, $y = 6$ to polar coordinates.



| Press | Display | Comments |
|---|-------------|-----------------------------|
| OFF ON | 0 | Clear calculator |
| 5 x\leftrightarrowy 6 | 6 | Enter x and y |
| INV 2nd [P-R] | 7 810249676 | Find R coordinate |
| x\leftrightarrowy | 50.19442891 | Find r coordinate |
| x\leftrightarrowy | 50.19442891 | Restore r coordinate |

The rectangular coordinates $x = 5$, $y = 6$ convert to the polar coordinates (7.810249676, 50.19442891°).

Note that the **R** and **D** indicators are displayed to identify the **R** and **r** coordinates, respectively.

2nd **[DMS-DD]** **INV** **2nd** **[DMS-DD]** — Degrees/Minutes/Seconds to Decimal Degrees conversion keys

Angles in navigation and astronomy are often measured in degrees/minutes/seconds. Before you can add these angles or use them in trigonometric calculations, however, you must convert them to decimal degrees. These conversions also apply to hours/minutes/seconds and decimal hours.

CHAPTER 1-6

CONVERSION KEYS

In **degrees/minutes/seconds**, angles are represented in the **D.MMSssss** format

D . MM SS s s s s s

Integer degrees _____

Minutes _____

Seconds _____

Fractional part of a second _____

The decimal point separates degrees from minutes. When you enter minutes and seconds, remember to include zeros where needed to place the digits in the proper positions. You do not need to enter trailing zeros. For example, the angle **9°7'50"** is entered as **9.075**.

In **hours/minutes/seconds**, angles are represented in the **H.MMSssss** format

H . MM SS s s s s s

Integer hours _____

Minutes _____

Seconds _____

Fractional part of a second _____

The decimal point separates hours from minutes. When you enter minutes and seconds, remember to include zeros where needed to place the digits in the proper positions. You do not need to enter trailing zeros.

In **decimal degrees**, angles are represented in the **D. d d d d d d d d d** format

D . d d d d d d d d d

Integer degrees _____

Fractional part of a degree _____

The decimal point separates degrees from fractional degrees. You do not need to enter trailing zeros.

In **decimal hours**, angles are represented in the **H. d d d d d d d d d** format

H . d d d d d d d d d

Integer hours _____

Fractional part of an hour _____

The decimal point separates hours from fractional hours. You do not need to enter trailing zeros.

The 2nd [DMS-DO] key sequence converts an angle from the degree/minutes/seconds (or hours/minutes/seconds) format to the decimal degree (or decimal hours) format. Enter the angle as **D.MMSssss** and press 2nd [DMS-DO].

CHAPTER 1-6

CONVERSION KEYS

The INV 2nd [DMS-DD] key sequence converts an angle from decimal degrees to decimal degrees to degrees, minutes, and seconds. Enter the angle as 3.0130456 and press INV 2nd [DMS-DD].

Note Although these angles are expressed in degrees, the calculator does not have to be in degree mode when you use the 2nd [DMS-DD] and INV 2nd [DMS-DD] key sequences. You can perform these conversions in any angle mode.

Example 1 :

Convert 3.0130456° to decimal degrees and back.

| Press | Display | Comments |
|------------------|------------|----------------------------|
| OFF [ON] | 0 | Clear calculator |
| 3.0130456 | 3.0130456 | |
| 2nd [DMS-DD] | 3 01 30456 | Convert to decimal degrees |
| INV 2nd [DMS-DD] | 3.0130456 | Convert to deg/min/sec |

Example 2 :

The 2nd [DMS-DD] and INV 2nd [DMS-DD] key sequences also convert hours/minutes/seconds to decimal hours and vice versa. In this format, the digit to the left of the decimal represents hours instead of degrees.

Convert 1 hour 30 minutes to decimal hours and back.

| Press | Display | Comments |
|------------------|---------|--------------------------|
| OFF [ON] | 0 | Clear calculator |
| 1.9 2nd [DMS-DD] | 1.5 | Convert to decimal hours |
| INV 2nd [DMS-DD] | 2 30 | Convert to hours/min/sec |

Note If you convert a value with 00 or more minutes or seconds, the resulting conversion may express the original value in a different form. Notice that 1 hour and 40 minutes is the same as 2 hours and 30 minutes.

CHAPTER 1-7

PROGRAMMING KEYS

Section 7 - Programming Keys

You can save time and effort by entering frequently used calculations in to the program memory. This section explains the functions of the programming and editing keys and presents guidelines for entering, running, editing, and listing programs. The programming applications enable you to partition, enter, running, and revising programs.

The programming process

You can "teach" the calculator to automatically perform a calculation containing up to 84 keystrokes.

When the calculator is in the learn mode, it stores the keystrokes you enter rather than performing operations. You simply press the keys in the same sequence as you would perform the calculation manually. Each keystroke is stored in the program memory in a coded format. Then, when you "run" (execute) the program, the calculator reads the codes and duplicates the key sequences.

There are six main steps in the programming process:

1. Partitioning the memory (if necessary)
2. Entering the learn mode
3. Entering the keystrokes as program steps
4. Editing the program (if necessary)
5. Leaving the learn mode
6. Running the program

The memory

The memory of the calculator is partitioned (divided) into two sections:

1. The data memories — The memories in which you can store frequently used numbers. At least one data memory is always available, and there may be as many as 12.
2. The program memory — The memory that is reserved for program steps. At least seven program steps are always available, and there may be as many as 84.

Note. When you enter the statistics mode, the memory is repartitioned to four data memories and 21 program steps. This is a special partitioning used only in the statistics mode. Any program steps beyond step 20 are deleted.

CHAPTER 1-7

PROGRAMMING KEYS

2nd [Part] — Memory Partition Key Sequence

Each data memory (except memory 0) can be converted to seven program steps. The fewer the number of data memories the greater the number of program steps available.

To partition the memory, first determine the number of data memories and program steps needed. Press **2nd [Part]** followed by the key representing the desired number of data memories.

The following table lists the possible partition settings.

| Key Sequence | Display | Program Steps | Data Memories Total | Registers |
|-----------------------------|---------|---------------|---------------------|-----------|
| 2nd [Part] <C> | Pt 7 C | 7 | 12 | 0-9, A, B |
| 2nd [Part] | Pt 14 b | 14 | 11 | 0-9, A |
| 2nd [Part] <A> | Pt 21 A | 21 | 10 | 0-9 |
| 2nd [Part] 9 | Pt 28 9 | 28 | 9 | 0-8 |
| 2nd [Part] 8 | Pt 35 8 | 35 | 8 | 0-7 |
| 2nd [Part] 7 | Pt 42 7 | 42 | 7 | 0-6 |
| 2nd [Part] 6 | Pt 49 6 | 49 | 6 | 0-5 |
| 2nd [Part] 5 | Pt 56 5 | 56 | 5 | 0-4 |
| 2nd [Part] 4 | Pt 63 4 | 63 | 4 | 0-3 |
| 2nd [Part] 3 | Pt 70 3 | 70 | 3 | 0-2 |
| 2nd [Part] 2 | Pt 77 2 | 77 | 2 | 0-1 |
| 2nd [Part] 1 | Pt 84 1 | 84 | 1 | 0 |

Note Program memory always begins with step number 00. For example, if you have 7 program steps available, the step numbers are 00 through 06.

For example, to configure three data memories, press **2nd [Part] 3**. Pt 70 3 appears in the display, followed by the number of program steps and data memories available. Pt 70 3 indicates that 70 program steps and 3 data memories are available. If 10, 11, or 12 data memories are available, the display indicates A, b, or C, respectively.

Note If a program is shorter than the number of steps allowed by the current partitioning, the data memories corresponding to the remaining steps are available. However, they are not protected and may be lost if you enter another program.

To display the current state of partitioning, press **2nd [Part] 0**.

Increasing the number of program steps (by reducing the number of data memories) does not affect any previously entered program steps.

Note If you attempt to increase the number of data memories so that they interfere with a program in memory, an error occurs and the partition is

CHAPTER 1-7

PROGRAMMING KEYS

unchanged. You must either use 2nd [CP] to erase the entire program or delete the unnecessary number of program steps.

If you attempt to enter a program step that would erase your program, to exceed the current partition setting, the calculator automatically erases the last mode and reverts the program counter to the start of program memory (St).

If you are in the process of entering a program and discover that you need more program steps, you can leave the edit mode and reposition the memory.

Use the following procedure to reposition the memory:

1. Press LRN to leave the edit mode if necessary.
2. Press 2nd [Part] if 1 displays the current setting.
3. Press 2nd [Part] and the key representing the number of data memories you want to keep.
4. Press LRN to re-enter the edit mode if desired.

If the calculator automatically left the edit mode while you were entering a program step, press BST (BST) or press SBT (SBT) and you reach the last step of your program. Then continue programming.

If you left the edit mode before reaching the end of program memory, the calculator returns to the program step that was displayed when you left the edit mode.

Partition the memory for 5 and 10 data memories.

| Press | Display | Comments |
|---------------|---------|--|
| OFF/ON | 0 | Clear calculator |
| 2nd [Part] 5 | Pr 35 5 | Partition for 5 data memories and 0 program steps |
| 2nd [Part] 10 | Pr 0 10 | Partition for 10 data memories and 0 program steps |
| CE/C | 0 | Clear display |
| 2nd [Part] 0 | Pr 00 0 | Display current partitioning |

LRN — Learn Mode Key

Press LRN to enter or to leave the learn mode of the last mode. Each key stroke is considered one program step. Be sure to leave the learn mode by pressing LRN again before you press any keys that are not part of your program.

CHAPTER 1-7 PROGRAMMING KEYS

As you enter keystrokes into the program memory in the learn mode, two sets of digits appear in the display. The set of digits for the edit (learn) PC (Program Counter) represents the number of the program step. The set of digits for the edit (learn) OP (Operator) is the code number of the entered keystrokes.

| PC00 | OP00 |
|---------------------|-----------------------|
| Program step number | Keystroke code number |

Program step numbers begin with 00 and are numbered consecutively to the end set by the position (step St) and "Start" of program memory provided (step 00) in memory up to a digit is displayed. When you enter a keystroke, the calculator automatically inserts that keystroke code in the program step after the step currently displayed. The display then advances to the program step you just entered.

2nd [CP] — Clear Program Key

In the learn mode, 2nd [CP] clears the program steps, starting with the step immediately following the currently displayed step through the end of the program. Outside the learn mode, 2nd [CP] clears the entire program.

RST — Reset Key

Outside the learn mode, the RST key returns you to the beginning of the program (program step number 00). To be certain that a program starts executing from the beginning, press RST before running the program. When loaded as a program step within a program, RST transfers program execution to step 00 and continues program execution.

2nd [Pause] — Pause key Sequence

When entered as a program step, 2nd [Pause] temporarily halts the program so that a result can be displayed. When entered if you press 2nd [Pause] outside the learn mode.)

The R/S key has several functions :

- Entering the learn mode: R/S exits the program currently in the program memory.
- When entered as a program step within a program, R/S halts the program to enable you to inspect a result or enter a value. Press R/S to resume execution.
- When you are listing a program, R/S stops the listing and leaves the calculator in the learn mode.
- When a program is running, R/S stops the execution of the program and returns the calculator to its normal operating condition.

CHAPTER 1-7

PROGRAMMING KEYS

The Keystroke Codes

The keyboard chart below lists the keystroke codes of the keys that you can use in a program. The key symbols shown in parentheses are 2nd function keys, and are in hexadecimal mode.

| Code | Key | Code | Key | Code | Key |
|------|--------------------------|------|-------------------------|------|-----------------------|
| 00 | $\overline{0}$ | 41 | $\frac{\pi}{2}$ | 68 | 2nd [Slope] |
| 01 | $\overline{1}$ | 42 | EE (A) | 69 | 2nd [x] |
| 02 | $\overline{2}$ | 43 | log () | 70 | 2nd [x!] |
| 03 | $\overline{3}$ | 44 | lnx (<C>) | 71 | RC1 |
| 04 | $\overline{4}$ | 45 | y^x | 75 | $\frac{1}{x}$ |
| 05 | $\overline{5}$ | 46 | 2nd [F \rightarrow C] | 76 | 2nd [1/x] |
| 06 | $\overline{6}$ | 47 | 2nd [Eng] | 77 | 2nd [Sgn] |
| 07 | $\overline{7}$ | 48 | 2nd [gall] | 78 | 2nd [Frac] |
| 08 | $\overline{8}$ | 49 | 2nd [lb-kg] | 79 | 2nd [Intg] |
| 09 | $\overline{9}$ | 50 | 2nd [Corr] | 80 | 2nd [nCr] |
| 12 | INV | 51 | $\frac{1}{x} \div$ | 81 | EXC |
| 13 | R/S | 52 | $x \rightarrow y$ | 85 | $\frac{1}{x} \div$ |
| 15 | CE/C ON | 53 | $\frac{1}{x}$ | 86 | 2nd [x] |
| 20 | 2nd [Pause] | 54 | $\frac{1}{x}$ | 87 | 2nd [x] |
| 22 | RST | 55 | $\frac{1}{x}$ | 88 | 2nd [K] |
| 30 | 2nd [DRG \rightarrow] | 56 | 2nd [F \rightarrow] | 89 | 2nd [CM] |
| 31 | hyp | 57 | 2nd [Mean] | 90 | 2nd [nPr] |
| 32 | sin (<D>) | 58 | 2nd [on-1] | 91 | π |
| 33 | cos (<E>) | 59 | 2nd [on] | 93 | $\frac{1}{x}$ |
| 34 | tan (<F>) | 60 | 2nd [y'] | 94 | $\frac{1}{x} \div$ |
| 35 | DRG | 61 | STO | 95 | $\frac{1}{x}$ |
| 37 | 2nd [Fix] | 65 | $\frac{1}{x}$ | 96 | 2nd [x ²] |
| 38 | 2nd [P-R] | 66 | 2nd [CSR] | 97 | 2nd [%] |
| 39 | 2nd [DMS-DD] | 67 | 2nd [Intcp] | 98 | 2nd [1/x] |
| 40 | 2nd [in-cm] | | | | |

Entering and Running a Program

After you partition the memory, and enter the learn mode, you are ready to record the keystrokes you need for the calculation. The calculator treats each keystroke as a program step and then performs the keystroke operations when you run the program.

CHAPTER 1-7

PROGRAMMING KEYS

Entering Program Steps

Use the following procedure to enter a program:

1. If the **PROG** indicator is displayed, press **2nd [CP]** before entering the first mode to add any previously entered program steps. **PROG** is erased from the display.
2. Press **LRN** to enter the learn mode. **PCSt OP** appears in the display.
3. Press the keys in the sequence that you would press them if you were performing the operation. **PROG** appears in the display to indicate that there is a program in memory.
 - Remember to include pauses where needed.
 - For the variables in an equation, use **RCL** to recall values from the data memories. For example, $a + b = 1$ requires two data memories. Store the values for a and b in the appropriate data memories before running the program.
4. Press **LRN** to leave learn mode. The display returns to its regular format.

Running the Program

To run the program, first enter any necessary values in the data memories or in the display according to the design of the program. Press **RST** to return to the beginning of the program (**St1**); then press **R/S** to run the program. The calculator performs the calculation stored in program memory and stops execution when all program steps have been performed or when a **R/S** is encountered in the program.

Programming example

Program the calculator to calculate the value $x + 15 \div x$. Run the program with $x = 100$ and $x = 25$.

| Press | Display | Comments |
|--------------------|-----------|---|
| OFF [ON] | 0 | Clear calculator |
| 2nd [CP] | 0 | Clear program |
| 2nd [Par] 1 | Pr 84 1 | Partition memory |
| LRN | PCSt OP | Enter learn mode |
| STO 0 | PC01 OP00 | Store the number in the display in user data memory 0 |

CHAPTER 1-7 PROGRAMMING KEYS

(continued)

| Press | Display | Comments |
|--|---------|--------------------|
| \times 15 \times RCL 0 2nd \times \rightarrow PC00 01995 | | Order key sequence |
| LAN) | 0 | Leave learn mode |
| RST 100 R/S | 100 | Example $x = 100$ |
| RST 25 R/S | 100 | Example $x = 25$ |

Note Do not clear the program memory. The program is used in the next example.

Editing programs

SST — BST — Single Step and Back Step Keys

In the learn mode, the SST and BST keys enable you to view the program steps without affecting the program. The SST key moves forward one step in the program; the BST key moves back one step in the program. When SST reaches the end of a program it wraps around to the beginning; similarly, when BST reaches the beginning of a program, it wraps around to the end.

Outside the learn mode, SST executes a single program step. Pressing BST exits to the learn mode, unless in error.

The calculator has an automatic insert feature. In learn mode, any key press is automatically interpreted as a new program step to be inserted rather than replacing the following step.

To insert a program step, use SST and BST to position the program at the step immediately preceding the desired location and enter the key sequence to be inserted. All entries following the one currently displayed are shifted back one step to make a space for the entered key, and the key code is inserted into the program.

2nd [Del] — Delete Program Step Key Sequence

The 2nd [Del] key sequence deletes the program step that is currently displayed. All key codes located following the one currently displayed are shifted forward one step to fill the space vacated by the delete you delete.

The 2nd [Del] key sequence has an automatic backstep feature. When you press 2nd [Del] to delete a program step, the step is deleted and then the previous step is displayed.

Example To delete a \times that is currently in step 02, press SST until PC00 01995 is the display. Then press 2nd [Del]. The \times is deleted, and the following key codes all move up one step. After step 02 is deleted, the previous step (step 01) is displayed:

CHAPTER 1-7

PROGRAMMING KEYS

Revising a program step or a block of program steps

You can easily revise an existing program step by first deleting it and then entering a new one.

Example: To change the x that is currently in step 13 with x^2 , press SST and PC13 OP05 appears in the display. Then press 2nd [Del] to delete the x . The automatic backstep feature displays step 12. Press +| to insert a new keystroke in step 13.

If you intend to delete a block of steps in an existing program, it is essential to delete all the unwanted program steps and then enter the new ones.

1. Press SST or BST until the last step you want to delete is displayed.
2. Press 2nd [Del] to delete the step. The step is deleted and the automatic backstep feature displays the previous step.
3. Repeat 2nd [Del] until all the unwanted steps have been deleted.
4. Enter the keystrokes you want to replace the deleted steps. As you enter them, the keystrokes are automatically ordered and inserted as new program steps.

Example :

Start with the previous program, which calculates the value $x + 15$ as $15 \text{ cm} + x$ from and replaces x with x^2 to give a new value $x = 15 \text{ cm}$. Run the program with $x = 2$.

| Press | Display | Comments |
|-----------|-----------|---------------------------|
| CE/C | 0 | Clear the display |
| RST | 0 | Reset to start |
| LRN | PC01 OP | Go down two steps (steps) |
| SST | PC00 OP01 | Revised step 01 = 100 |
| SST | PC01 OP02 | Revised step 02 = 1000 |
| SST | PC02 OP03 | Revised step 03 = 10000 |
| 2nd [Del] | PC01 OP01 | Deletes x |
| - | PC02 OP75 | Insert - |
| SST SST | PC04 OP05 | |
| SST SST | PC06 OP71 | |
| SST SST | PC08 OP05 | |
| 2nd [Del] | PC07 OP05 | Revised step 07 = 100 |
| 2nd x^2 | PC08 OP96 | Insert x^2 |
| LRN | 0 | Leave learn mode |
| RST 2 R/S | -58 | Example with $x = 2$ |

CHAPTER 1-7

PROGRAMMING KEYS

2nd [List] — List program key sequence

The **2nd [List]** key sequence displays each step in the program currently in memory. Each step is displayed for a short time, to allow you to view each program step, and then the program listing continues. You can use **2nd [List]** to list a program whether or not the calculator is in the learn mode.

- If the calculator is in the learn mode when you press **2nd [List]**, the listing process begins at the step following the current program step.
- If the calculator is not in the learn mode when you press **2nd [List]**, the listing process begins with the step following the program step that was most recently displayed or executed (whichever occurred last).

You can interrupt the listing process at any time by pressing the **R/S** key and holding it down for several seconds. If you press **R/S** while the listing is in progress, the calculator remains in the learn mode at the current step, even if it was not in the learn mode when you pressed **2nd [List]**.

If you do not press **R/S**, the listing process continues to the end of the program and then performs an automatic reset to the beginning of the program (step **St**). The calculator leaves the learn mode even if it was in the learn mode when you pressed **2nd [List]**.

CHAPTER 1-8 INTEGRATION

Section 8 — Integration

Definite integrals can be calculated using Simpson's Rule, which is described in Appendix C. An integral can be thought of as the area under a curve. The calculator finds the approximate areas under portions of the curve and adds them together. The more portions under the curve, the more accurate the answer, but the more time it takes.

dx — Integration key

The **dx** key finds the definite integral of a function, which must be entered as a program.

Use the following procedure to enter a function.

1. Partition the calculator's memory so that it includes at least three data memories. If fewer than three data memories are available, pressing **dx** causes an error condition.
2. Enter the learn mode and program the function to be integrated.
 - Do not store any values in data memories 0, 1, or 2 within the program. The calculator uses these data memories to perform the integration.
 - For each occurrence of the integration variable, use a **RCL 1** instruction. If your function begins with the variable, you can omit **RCL 1** at the start of the program. The integration argument is automatically recalled from data memory 1 at the beginning of each integration interval.
 - End the function with **= R/S**. (Do not use any other R/S instructions in the program.)

3. Leave the learn Mode

After entering the function in program memory, follow the steps below to find the definite integral.

1. Enter the lower limit in data memory 1 and upper limit in data memory 2.
2. Press **dx**. The calculator prompts you to enter the number of integration intervals you want to use.
3. Enter any number up to 99, according to the desired accuracy and calculation time. This number must be a decimal value, regardless of the current number system.
4. Press **R/S**.

The integration is figured according to Simpson's Rule. At the end of the

CHAPTER 1-8 INTEGRATION

Integration: the integral is displayed and placed in data memory; 0 Data memories 1 and 2 both contain the upper limit.

If you press **RS** while the integration is in progress, an error occurs and the integration process terminates. To complete the integration, you must re-enter the upper and lower limits and press **dx** to restart the calculation.

Note If you stop an integration by pressing **RS**, the values in data memories 0-2 may not be valid.

Trigonometric Integrals

The function is a table of trigonometric integrals required to be given in radians. In using the table, you look up the integral, evaluate it at the interval limits, and subtract. To obtain the same answer using the calculator, it must be put in the radian mode before performing the integration. Note that the calculator's integration feature computes the answer without actually finding the integral.

Although a function may not contain any trigonometric functions, its integral may be an inverse trigonometric function. For such functions, the answer is in terms of radians, regardless of the angle mode setting. For example, the integral of $\tan x$ is $\ln|\sec x| + C$, even if you are in $^\circ$ mode. If you evaluate

$\int_0^{\pi/2} \tan x \, dx$ using $^\circ$ mode, and pressing **dx**, you get 0.6931471806 regardless of the angle mode. But if you evaluate $\int_0^{\pi/2} \tan x \, dx$, you must set the calculator to radians to get the same answer (rounded).

Integrals that involve trigonometric functions usually require the radian mode and because of this, the answers are. However, some problems are better solved in terms of some rounded units, degrees or grads. Be sure to select the angle units that apply to your problem before performing the integration.

Example :

Integrate $\sin x$ over x between 0 and $\pi \approx 3.14$ radians.

| Press | Display | Comments |
|----------------------------|-------------|---------------------------|
| OFF ON | 0 | Clear calculator |
| DRG | 0 | Select radians |
| 2nd [CP] | 0 | Clear program memory |
| 2nd [Part] 3 | Pr 30 | Partition 3 data memories |
| [LRN] | PC01 OP | Enter learn mode |
| RCL 1 | Pr 01 0.000 | Recalls memory 1 |
| sin | PC02 OP32 | Find the sine |
| [x] | PC03 OP65 | Multiply |

CHAPTER 1-8

INTEGRATION

(continued)

| Press | Display | Comments |
|-------------------|-------------|------------------------------|
| RCL 1 | PC05 OP01 | Recall memory 1 |
| COS | PC06 OP02 | Find the cosine |
| | PC07 OP03 | Complete operation |
| [R/S] | PC08 OP13 | End program |
| LRN | 0 | Leave learn mode |
| STO 1 | 0 | Store lower limit |
| $\pi \div 4$ [M=] | 0.785398163 | |
| STO 2 | 0.785398163 | Store upper limit |
| dx 20 R/S | 0.250000000 | Set interval and run program |

When the integral is being calculated, the indicators are displayed and the stop button must be pushed to terminate the program. Typically it takes two and three minutes to execute.

Because there is an automatic RCL 1 at the beginning of each iteration of the integral, steps 0 and 1 (RCL 1) are not actually necessary. The displayed value is printed. There are two advantages to removing these steps:

1. You save two steps that you might need for additional keystrokes.
2. The program runs more quickly.

Remove steps 0 and 1 using RST 1 LRN SST 2nd [Del] SST 2nd [Del]. Then delete the lower limit and the upper limit of the integral memory 1 and the upper limit of the interval. Run the program again with the dx 20 R/S key sequence. Now the program keypad, based on program percent less time than when the first two steps were included. If fewer memory are used, the program is saved more quickly, but the printed value might. The variation may be acceptable for your requirements.

CHAPTER 2

ELEMENTARY PROGRAMMING

CHAPTER 2

INTRODUCTION

Introduction

The ability to program is an added benefit of the calculator. It allows the entering of a series of keystrokes in to the program memory and having those keystrokes executed quickly and accurately as many times as needed.

Programming in this calculator is as simple as entering the keystrokes. Write the program yourself, and then enter the keystrokes while in the program mode. Once entered, a program may be run as often as needed. It is the ability to run a program repeatedly with different data that makes programming useful.

This chapter assumes that you have read the descriptions and worked through the examples shown in section 4 and 7 (Statistics and Programming Keys) in Chapter 1.

It considers three examples :

1. Area of a Circle
2. Projectile Calculations
3. Area under the Normal Curve

CHAPTER 2

AREA OF A CIRCLE

Area of a Circle

In this example, you program the calculator to find the area of a circle given any radius. The formula for the area of a circle is $A = \pi r^2$. There are two ways to enter the value for the radius into the program. Example 1 uses the radius that the display shows when the program. Example 2 retrieves it from a data memory.

Example 1

This program uses the value of the radius in the display. To enter the steps into program memory, follow the procedure below.

| Press | Display | Comments |
|-----------------------|-------------|----------------------------|
| OFF/ON | 0 | Clear calculator |
| 2nd [CP] | 0 | Clear program memory |
| 2nd [Part] 5 | Pr: 5 | Part program memory |
| LRN | PCSt OP | Enter learn mode |
| 2nd [x ²] | Pr: 0.000 | Square the radius |
| π \times = | Pr: 0.000 | Multiply by π |
| LRN | 0 | Leave learn mode |
| RST 2 R/S | 12.56637061 | Reset and run program at 2 |
| RST 7 R/S | 157.0796327 | Reset and run program at 7 |

Example 2

In this example, the value of the radius is stored in a data memory, and it is retrieved by the program. To enter the steps into program memory, follow the procedure below.

| Press | Display | Comments |
|-----------------------|-------------|-------------------------------|
| OFF/ON | 0 | Clear calculator |
| 2nd [CP] | 0 | Clear program memory |
| 2nd [Part] 5 | Pr: 5 | Part program memory |
| LRN | PCSt OP | Enter learn mode |
| π [x] | PC01 OP65 | Multiply by π |
| RCL 0 | Pr: 0.000 | Retrieve radius from memory 0 |
| 2nd [x ²] | Pr: 0.000 | Square the radius |
| LRN | 0 | Leave learn mode |
| 2 STO 0 | 2 | Store radius of 2 |
| RST R/S | 12.56637061 | Reset and run program at 2 |
| 7 STO 0 | 7 | Store radius of 7 |
| RST R/S | 157.0796327 | Reset and run program at 7 |

CHAPTER 2

PROJECTILE CALCULATIONS

Projectile Calculations

The next type of program is one that can be used repeatedly with different data. In this example, the subprogram uses the initial velocity and angle from the trajectory of a projectile to determine the time of the flight, the height, the horizontal distance, and the distance from the launch point when it lands assuming there is no air resistance.

The formulas are as follows:

$$T = \frac{\sin \theta \times 2 \times y}{g}$$
$$H = \frac{v^2 \sin^2 \theta}{2g}$$
$$R = \frac{v^2 \sin 2\theta}{g}$$
$$D = \frac{v^2 \sin \theta \cos \theta}{g}$$

Where T = the time (seconds)

H = the maximum height (meters)

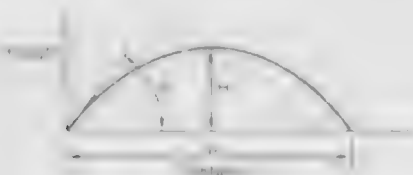
R = the distance traveled (meters)

θ = the angle at which the object is shot (degrees, radians, or grads)

v = the starting velocity (meters/second)

g = the gravitational constant (9.81 meters/sec²)

The situation is illustrated below



CHAPTER 2

PROJECTILE CALCULATIONS

Entering the program

To enter the steps into program memory, follow the procedure below.

| Press | Display | Comments |
|--|------------------|---|
| OFF ON | 0 | Clear calculator |
| 2nd {CP | 0 | Clear program memory |
| 2nd {Part 3 | P1 70.3 | Partition memory |
| LRN | PC01 OP | Enter learn mode |
| RCL 0 sin STO 2 | PC04 OP02 | Find sine of θ , store in memory 2 |
| \times 2 \times RCL 1 | PC09 OP04 | Multiply by 2 and by v |
| \div 9.81 = R/S | PC16 OP13 | Divide by g , stop, display time |
| RCL 2 \times | PC19 OP04 | Multiply side of h by v |
| RCL {\square \square | PC22 OP95 | |
| 2nd {x² | PC23 OP06 | Square numerator and |
| \div 2 \div 9.81 | PC30 OP01 | Divide by $2 \times g$ |
| = R/S | PC32 OP13 | Display maximum height, stop |
| 2 \times RCL 0 = | PC37 OP95 | Calculate 2θ |
| sin \times RCL 1 | PC41 OP01 | Find sine, multiply by v |
| 2nd {x² | PC42 OP96 | |
| + 9.81 | PC47 OP01 | Divide by g |
| = | PC48 OP95 | Display distance traveled |
| LRN | 0 | Leave learn mode |

After entering the program, you can solve projectile problems by entering the values for θ and v into the data memories and running the program to compute the unknown values.

For example, a projectile is launched at angle θ of 45° with a starting velocity of 20 meters per second. Determine the length of time in the air, the maximum height, and the distance from its launch point to its landing site.

| Press | Display | Comments |
|-------------------|--------------------|---|
| 45 STO 0 | 45 | Store θ in memory 0 |
| 20 STO 1 | 20 | Store starting velocity v in memory 1 |
| RST R/S | 2.883298078 | Run program to determine time |
| R/S | 10.19367492 | Run program to determine height |
| R/S | 40.77477467 | Run program to determine distance |

The time in the air is nearly 3 seconds, the maximum height is over 10 meters and the distance from the launch site to the landing site is more than 40 meters.

CHAPTER 2

AREA UNDER THE NORMAL CURVE

Area Under the Normal Curve

By combining statistical results with other capabilities of the calculator, you can apply your calculator to a broad range of statistical operations. This example demonstrates using the integration function to determine areas under the normal curve.

The math scores on page 28 have a mean of 81.16666667 and a standard deviation of 12.12221006. Assuming the scores are normally distributed, find the fraction of the population that can be expected to perform between two given scores.

Solve the problem by integrating the normal function:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2}$$

To solve for the desired value of the program, rearrange the function to begin with x :

$$f(x) = \left[e^{-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}} \div \sqrt{2\pi} \right] \div \sigma$$

To program the function, partition for five data memories, which will be used as follows:

| Memory | Purpose |
|--------|--------------------------|
| 0 | Reserved for integration |
| 1 | Starting value of x |
| 2 | Ending value of x |
| 3 | Mean |
| 4 | Standard deviation |

| Press | Display | Comments |
|--------------|-----------|---|
| 2nd [CLR] | 0 | Clear stat registers (only for STAT mode) |
| 2nd [CP] | 0 | Clear program |
| 2nd [Part] 5 | PT 56.5 | Partition memory |
| CE/C | 0 | Clear display |
| LRN | PC01 OP01 | Enter learn mode |
| RCL 3 = | PC02 OP05 | Enter program |
| ÷ RCL 4 = | PC07 OP05 | |
| 2nd [x²] | PC08 OP05 | |

CHAPTER 2

AREA UNDER THE NORMAL CURVE

(continued)

| Press | Display | Comments |
|--|-----------|------------------|
| $\boxed{+} \boxed{2} \boxed{=}$ $\boxed{+/-}$ | PC12 OP94 | |
| INV $\boxed{\ln x}$ $\boxed{+}$ | PC15 OP55 | |
| $\boxed{1} \boxed{2} \boxed{\times}$ $\boxed{1} \boxed{2} \boxed{+}$ | PC20 OP54 | |
| 2nd $\boxed{\sqrt{x}}$ $\boxed{+}$ | PC22 OP55 | |
| RCL $\boxed{4} \boxed{=}$ R/S | PC28 OP13 | |
| LRN | 0 | Leave learn mode |

You can use the program with any normally distributed population for which you know the mean and standard deviation.

- 1 Store the mean in memory 3 and the standard deviation in memory 4.
- 2 Store the lower limit in memory 1 and the upper limit in memory 2.
- 3 Press \boxed{dx} .
- 4 Enter the number of intervals and press R/S. When the computation ends, you can view the result.
- 5 To use the program for different limits, repeat steps 2 through 4.

Calculate the integral for the limits of 69.5 to 79.5 and 89.5 to 100 using nine intervals for each integration.

| Press | Display | Comments |
|--------------------------|-------------|--------------------|
| 81 16666667 <u>STO</u> 3 | 81 16666667 | Store mean and |
| 12 12321006 <u>STO</u> 4 | 12 12321006 | standard deviation |
| 69.5 <u>STO</u> 1 | 69.5 | Store limits |
| 79.5 <u>STO</u> 2 | 79.5 | |
| \boxed{dx} 9 R/S | 0 277387684 | Integrate |
| 89.5 <u>STO</u> 1 | 89.5 | Store limits |
| 100 <u>STO</u> 2 | 100 | |
| \boxed{dx} 9 R/S | 0 185766938 | Integrate |

27.74 % of the population should perform within the first range and 18.58 % should perform within the second range.

APPENDICES

APPENDIX A

ERROR CONDITIONS

Error Conditions

The error conditions listed in this section can occur in most calculator modes. These errors occur when you attempt to do the following:

General Error Conditions

1. Calculate a result (including in data memories) outside the range $\pm 1 \times 10^{99}$ to $\pm 9.99999999999 \times 10^{99}$ or 0.
2. Divide a number by zero.
3. Use more than 15 levels of open parentheses or more than 4 pending operations.
4. Calculate \log , $\ln x$, or 2nd $[1/x]$ of zero.
5. Calculate \log , $\ln x$, y^x , or 2nd $[\div x]$ of a negative number.
6. Use y^x or INV y^x to calculate zero to the 0th power or root.
7. Calculate x^y of a number that is not 0 or a positive integer less than or equal to 69.
8. Calculate percent change when the old value is equal to zero.
9. Use INV 2nd $[P-R]$ when both x and y are zero or when the sum of the squares of x and y exceeds the upper limit of the calculator.
10. Calculate \tan^{-1} of 90° or 270° , $\pi/2$ or $3\pi/2$ radians, 100 or 300 grads, or their rotational multiples such as 450° .
11. Calculate INV \sin^{-1} or INV \cos^{-1} when the absolute value of the displayed number is greater than 1.
12. Calculate INV hyp \tan^{-1} when the absolute value of the displayed number is greater than or equal to 1.
13. Calculate INV hyp \cos^{-1} when the displayed number is less than 1.
14. Use 2nd $[nPr]$ or 2nd $[nCr]$ when n and r are not positive integers.
15. Find permutations or combinations with more than three digits after the decimal point.
16. Follow STO with two memory arithmetic operations, instead of an operation and a valid data memory number, when using memory arithmetic.
17. Follow RCL or EXC with an operation, instead of a valid data memory number.
18. Integrate with fewer than three data memories.
19. Use 2nd $[Part]$ to increase the number of data memories to the point that they interfere with the program memory.

APPENDIX A

ERROR CONDITIONS

- 20 Press **R/S** when no program is stored in memory.
- 21 Press **2nd [Pause]**, **2nd [Del]** or **BST** when the calculator is not in the learn mode.
- 22 Press **INV [Σ+]** when the calculator is not in the statistics mode. (Note that the function will clear the statistical registers/data memories 4 through 9.)
- 23 Press **2nd [CSR]** when the calculator is not in the statistics mode.

Hexadecimal Mode Error Conditions

The error conditions listed in this section occur only when the calculator is in the hexadecimal number mode. These errors occur when you attempt to do the following:

- 1 Calculate a result that is outside the range of hexadecimal numbers. (For a table that shows this range, refer to "Entering Hexadecimal Numbers" in chapter 1 section 5.)
- 2 Use **DR** to convert a number that is outside the range of hexadecimal numbers.

Octal Mode Error Conditions

The error conditions listed in this section occur only when the calculator is in the octal number mode. These errors occur when you attempt to do the following:

- 1 Calculate a result that is outside the range of octal numbers. (For a table that shows this range, refer to "Entering Octal Numbers" in chapter 1.6.)
- 2 Use **DR** to convert a number that is outside the range of octal numbers.

Statistical Error Conditions

The error conditions listed in this section occur only when you attempt to perform statistical operations. These errors occur when you attempt to do the following:

- 1 Use **Σ+** to enter a data point (x_i) such that $x_i < -1 \times 10^{21}$.
- 2 Use **INV [Σ+]** when there are no data values in the statistical registers. (Note that the function will clear the statistical registers, however.)
- 3 Use **INV [Σ+]** to remove the last remaining data value in the statistical registers.
- 4 Press **2nd [Mean]**, **2nd [n]** or **2nd [n-1]** when there are no data values in the statistical registers.

APPENDIX A

ERROR CONDITIONS

- 5 Calculate 2nd [nn-1] with only one data point
- 6 Calculate the slope, intercept, correlation, x , or y of a line that parallels the y -axis (vertical line).
- 7 Calculate the correlation or x of a line that parallels the x -axis (horizontal line)
- 8 Calculate slope, intercept, correlation, x , or y with only one data point entered

APPENDIX A

ERROR CONDITIONS

Other Error Conditions

An error may result if you perform a calculation outside the range of certain functions. The following tables give the limits and ranges within which the display must be when you calculate certain functions.

General Function Limits

| Function | Range of Input Values |
|-----------------------------|---|
| $\sin^{-1}x$, $\cos^{-1}x$ | $-1 \leq x \leq 1$ |
| $\sinh x$, $\cosh x$ | $0 \leq x \leq 227.9559242$ |
| $\sinh^{-1}x$ | $10^{99} \times x < 10^{100}$ or $-10^{100} < x < 10^{99} \times x = 0$ |
| $\cosh^{-1}x$ | $1 \leq x < 10^{50}$ |
| $\tanh^{-1}x$ | $-1 < x < 1$ |
| $\ln x$, $\log x$ | $1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$ |
| e^x | $227.9559242 \leq x < 230.2585092$ |
| 10^x | $-99 \leq x < 100$ |
| $x!$ | $0 \leq x \leq 69$ where x is an integer |

Inverse Trigonometric Function Ranges

| Function | Range of Resultant Angle |
|--|--|
| $\arcsin x$, $\arccos x$, $\arctan x$ | 0 to 90° or $\pi \div 2$ radians or 100G |
| $\arcsin -x$, $\arccos -x$, $\arctan -x$ | 0 to -90° or $-\pi \div 2$ radians or $-100G$ |
| $\operatorname{arctanh} x$ | 90 to 180° or $\pi \div 2$ to π radians or $100G$ to $200G$ |

APPENDIX B INVERSE FUNCTIONS

The **INV** key enables you to perform a variety of inverse functions. To perform an inverse function, press **INV**, then press a key in the following table to perform the appropriate inverse function:

Inverse Function Table

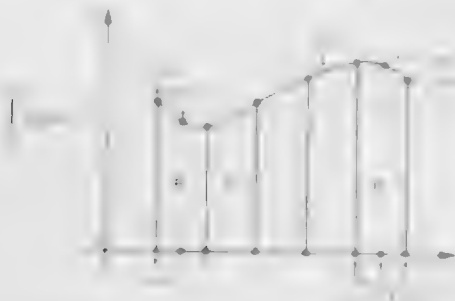
| Key | Function | Inverse Function |
|----------------------|---|---|
| hyp | hyperbolic functions | inverse hyperbolic functions |
| sin | sine | arcsine |
| cos | cosine | arccosine |
| tan | tangent | arctangent |
| DRG | angle mode advance | angle mode reverse |
| DI | number mode advance | number mode reverse |
| EE | scientific notation | floating decimal notation |
| log | common logarithm | common antilogarithm |
| lnx | natural logarithm | natural antilogarithm |
| y^x | y to the xth power | the xth root of y ($\sqrt[x]{y}$) |
| Σ+ | add data point | remove data point |
| 2nd [Fix] | fix decimal | float decimal |
| 2nd [P-R] | polar to rectangular | rectangular to polar |
| 2nd [DMS-DD] | degrees/minutes/seconds to decimal degrees | decimal degrees to degrees/minutes/seconds |
| 2nd [DRG>] | angle conversion | reverse angle conversion |
| 2nd [°F-°C] | Fahrenheit to Celsius | Celsius to Fahrenheit |
| 2nd [Eng] | engineering notation | floating decimal notation |
| 2nd [gal-l] | U.S. gallons to liters | liters to U.S. gallons |
| 2nd [lb-kg] | pounds to kilograms | kilograms to pounds |
| 2nd [in-cm] | inches to centimeters | centimeters to inches |

APPENDIX C

INTEGRATION : SIMPSON'S RULE

Integration : Simpson's Rule

The integral key on the calculator uses Simpson's Rule, which is a method of approximating the definite integral of a function. An integral can be considered as the area under a curve.



The area under the curve may be divided into an even number of subintervals, say $2n$ subintervals of length $h = (b - a) \div 2n$ with endpoints $x_0 (= a)$, $x_1, \dots, x_{2n-1}, x_{2n} (= b)$

$A_1 = \frac{h}{3} (y_0 + 4y_1 + y_2)$ is an approximation of the area of R_1 .

Similarly A_2 is an approximation of R_2 . Therefore A_1 is an approximation of the area of R_1 . Then adding $A_1 + A_2 + \dots + A_n$ gives an approximation of the area under the curve.

This approximation for definite integrals is stated in Simpson's rule

$$\int_a^b f(x) dx = \frac{h}{3} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + \dots + 2y_{n-2} + 4y_{n-1} + y_n)$$

Note that the first and last terms in the parentheses have one for a coefficient. All other y terms with even subscripts have two for a coefficient and all y terms with odd subscripts have four for a coefficient.

APPENDIX D

SERVICE AND WARRANTY INFORMATION

In Case of Difficulty

If you have difficulty operating the calculator, you may be able to correct the problem without returning the calculator for service. The following table lists several of the most common problems that you may experience, along with possible solutions. If these solutions do not correct the problem, please **contact your retailer**.

Possible Solutions

Difficulty

Solution

- The calculator displays incorrect results.
- Trig functions and polar/rectangular conversions do not give the correct results.
- The calculator does not allow you to enter certain digits.
- An error occurs.
- The calculator keyboard does not respond to any key presses.

You may be interrupting a calculation by pressing the next key **excessively too soon**. Allow enough time for the calculator to complete each step in a calculation before making new entries. Be sure the angle mode is set for the correct units: degrees, radians, or grads.

Be sure the calculator is set for the correct number system mode: decimal, hexadecimal, or octal.

Check the error conditions listed in **Appendix A**.

Remove the batteries, and reinsert them. Then use the following key sequence to **reset the calculator**.

CE/C **2nd** **[CSR]** **CE/C**,
2nd **[CP]**, **2nd** **[CM]**,
2nd **[Part] <C>**, **CE/C**

Note: If an error occurs during the key sequence shown above, press **CE/C** to clear the error condition, and then continue the key sequence.

If you experience difficulties other than those listed above, press **OFF** **ON** to clear the calculator completely and then repeat your calculations.

If you are programming and experience difficulties, press **LRN** to leave the learn mode. Then press **2nd** **[Part] 0** to check the current programming, and reset the partition, if necessary. If the problem persists, press **2nd** **[CP]** to clear the program memory and then re-enter the program.

You should also review the operating instructions in this guidebook to be sure that you are performing the calculations correctly.

APPENDIX D

SERVICE AND WARRANTY INFORMATION

Battery Replacement

Note the calculator cannot hold data in its users data memories or mode registers when the batteries are removed or become discharged.

The calculator uses 2 of any of the following silver-oxide batteries for up to 2000 hours of operation: Duracell MS76, Union Carbide (Eveready) 307, Panasonic WL14, Toshiba G13, Ray-O-Vac RW-42, or the equivalent.

- 1 Turn the calculator off. Place a small screwdriver, paper clip, or other instrument into the slot and gently lift the battery cover.



- 2 Remove the discharged batteries and install new ones as shown. Be sure the + symbol on the left battery is facing down (towards the front of the calculator). Be sure that the + symbol on the right battery is facing up (towards the back of the calculator).

Caution Make sure that the battery contacts are always placed **below** the two batteries.

- 3 Replace the cover top edge first, and then gently press until the bottom of the cover snaps into place.
- 4 Press CE/C, 2nd [CSR], CE/C, 2nd [CP], 2nd [CM], 2nd [Part] <C>, and CE/C.

Note If an error occurs during the key sequence shown above, press CE/C to clear the error condition, and then continue the key sequence. If the calculator keyboard locks up at any time, remove the batteries, reinsert them, and repeat the key sequence.

Caution Dispose of old batteries properly. Do not incinerate them or leave them where a child can find them.

APPENDIX D

SERVICE AND WARRANTY INFORMATION

Suggestions

Because of the number of suggestions which come to Texas Instruments from many sources, containing both new and old ideas, Texas Instruments will consider such suggestions only if they are freely given to Texas Instruments. It is the policy of Texas Instruments to refuse to receive any suggestions in confidence. Therefore, if you wish to share your suggestions with Texas Instruments, or if you wish us to review any calculator program key sequence which you have developed, please include the following in your letter:

"All of the information forwarded herewith is presented to Texas Instruments on a nonconfidential, nonobligatory basis. No relationship, confidential or otherwise, expressed or implied, is established with Texas Instruments by presentation. Texas Instruments may use, copyright, distribute, publish, reproduce, or dispose of the information in any way without compensation to me."

Two-year warranty

In case of breakdown or damage, please consult your local Texas Instruments retailer.

1. The terms and conditions set out hereinafter shall not apply where you have purchased this calculator directly from Texas Instruments Ltd. In which case the conditions of sale of Texas Instruments Ltd. shall apply.
2. This electronic calculator (including charger if applicable) from Texas Instruments is warranted to the original purchaser for a period of two (2) years from the original purchase date, under normal use and service against defective materials or workmanship. For those calculators designed to incorporate batteries, this warranty does not cover damage resulting from any battery leakage. Batteries delivered with calculators are for demonstration purposes only.

This warranty is void if the calculator has been damaged by accident or unreasonable use, neglect, improper service or other causes not arising out of defects in material or workmanship.

During the above two year period, the calculator or its defective parts will be repaired, adjusted and/or replaced with a reconditioned model of equivalent quality ("RECONDITIONED") at manufacturer's option without charge to the purchaser when the calculator is returned, by way of the dealer to Texas Instruments with proof purchase date. **UNITS RETURNED WITHOUT PROOF OF PURCHASE DATE WILL BE REPAIRED AT THE SERVICE RATES IN EFFECT AT THE TIME OF RETURN.**

APPENDIX D

SERVICE AND WARRANTY INFORMATION

In event of replacement with a reconditioned model, the replacement unit will continue the warranty of the original calculator product or 30 days, **whichever is longer**.

THIS CONDITION 2 SHALL NOT AFFECT THE STATUTORY RIGHTS OF A CONSUMER AS DEFINED IN THE CONSUMER TRANSACTIONS (RESTRICTIONS ON STATEMENTS) ORDER 1976 (AS AMENDED).

3. Save as expressly provided in Condition 2, Texas Instruments shall be under no liability of whatever kind, howsoever incurred whether or not due to the negligence or wilful default of Texas Instruments or its servants or agents arising out of or in connection with this calculator, provided that nothing contained in this condition 3 shall exclude or restrict:
 - (a) Any liability of Texas Instruments for death or personal injury resulting from the negligence of Texas Instruments or its servants or agents; or
 - (b) Any liability of Texas Instruments for loss or damage arising from this calculator proving defective while in consumer use within the meaning of Sec. 5(2)(a) of the Contract Terms Act 1977 and resulting from the negligence of Texas Instruments or its servants or agents.



L'illustrazione della tastiera con accanto ad ogni tasto il numero di pagina corrispondente, permette una rapida consultazione sul manuale del tasto desiderato.

| | | | | |
|----------|----------|---------|----------|----------------|
| 2nd | INV | R/S | OFF | ON CE/C |
| [Part] | [CP] | [List] | [Del] | [Pause] |
| LRN | RST | SST | BST | dx 51 |
| | <D> | <E> | <F> | |
| | [Fix] | [P-R] | [DMS-DD] | [DRG >] |
| hyp | sin | cos | tan | DRG |
| | <A> | | <C> | |
| [°F-°C] | [Eng] | [gal-l] | [lb-kg] | [in-cm] |
| | EE | log | lnx | y ^x |
| [Frq] | [Mean] | [σn-1] | [σn] | [Corr] |
| [2+] 28 | [x+y] 12 | [()] 12 | [()] 12 | [+] 10 |
| [CSR] | [Intcp] | [Slope] | [x'] | [y'] |
| [STO] 18 | [7] 9 | [8] 9 | [9] 9 | [x] 10 |
| [1/x] | [Sgn] | [Frac] | [Intg] | [x!] |
| [RCL] 18 | [4] 9 | [5] 9 | [6] 9 | [-] 10 |
| [x] | [x] 19 | [K] | [CM] | [nCr] |
| [EXC] 18 | [1] 9 | [2] 9 | [3] 9 | + |
| [x'] 21 | [%] 26 | [Δ%] 28 | [2's] | [nPr] |
| [π] 9 | [0] 9 | [.] 9 | [+/-] | = |

ATTENZIONE

La calcolatrice è provvista di memoria costante che resta attiva anche quando la calcolatrice è spenta. Restano quindi memorizzati:

- la partizione di memoria della calcolatrice
- programmi memorizzati in memoria
- numeri memorizzati nelle memorie dat.
- il modo operativo (statistico, normale, programmazione).

Quando si accende la calcolatrice, accertarsi di impostare il modo desiderato. Se ci fossero dei dubbi re-inizializzare la calcolatrice con la sequenza:

CE/C, **[2nd]** **[CSR]** **CE/C** **2nd** **[CP]** **2nd** **[CM]** **2nd** **[Part]**
<C> e **CE/C**

Sul visualizzatore si deve leggere **—** e **DEG**.

Se non appare niente sul visualizzatore, oppure se appaiono simboli errati, significa che le batterie sono da cambiare. Riferirsi alla sezione specifica in questa manuale per la loro sostituzione. Usare solo batterie all'ossido d'argento.

La Texas Instruments si riserva il diritto di apportare modifiche ai materiali ed alle specifiche senza preavviso.

Copyright © 1986, Texas Instruments

CAPITOLO 1 — I TASTI

| | |
|---|----|
| Introduzione | 2 |
| Sezione 1 — Caratteristiche di base della tastiera e del visualizzatore | 4 |
| La tastiera | 5 |
| Il visualizzatore | 5 |
| Indicatori dei modi di funzionamento | 6 |
| Arrotondamento dei numeri interi | 7 |
| Spegnimento automatico APD | 8 |
| Sezione 2 — Tasti per l'impostazione dei dati | 9 |
| [0] - [9] — Tasti numerici | 9 |
| — Tasti del punto decimale | 9 |
| [+/-] — Tasto cambio di segno | 9 |
| [π] — Tasto di π Greco | 9 |
| CE/C 2nd [CM] 2nd [CP] 2nd [CSR] — Tasti di cancellazione | 9 |
| [+], [-], [\times], [\div], [=] — Tasti aritmetici | 10 |
| Sistema Operativo Algebrico AOS | 10 |
| $x \leftrightarrow y$ — Tasto di scambio di x con y | |
| [()] — Tasti di parentesi | 11 |
| 2nd [K] — Tasto di costante | 13 |
| Formati del visualizzatore | 14 |
| EE — Tasto notazione scientifica | 14 |
| 2nd [Eng] — Tasto notazione tecnica | 16 |
| 2nd [Fix] — Tasto decimale fisso | 16 |
| Funzioni della memoria | 17 |
| 2nd [CM] — Tasto di cancellazione della memoria | 18 |
| STO m — Tasto di immagazzinamento in memoria | 18 |
| RCL m — Tasto di richiamo dalla memoria | 18 |
| EXC m — Tasto di scambio memoria | 18 |
| Operazioni aritmetiche sulla memoria | 19 |
| Sezione 3 — Tasti algebrici | 21 |
| 2nd [\times] 2nd [Sgn] 2nd [Intg] 2nd [Frac] — Tasti per operazioni sul numero | 21 |
| 2nd [$\sqrt{}$] 2nd [x^2] — Tasti del quadrato e della radice quadrata | 21 |
| y^x INV y^x — Tasti delle potenze e delle radici inverse | 21 |
| Inx log INV Inx INV log — Tasti dei logaritmi ed antilogaritmi | 22 |
| 2nd [1/x] — Tasto dell'inverso | 23 |
| 2nd [$x!$] 2nd [nPr] 2nd [nCr] — Tasti fattoriali, permutazioni e combinazioni | 23 |
| DRG INV DRG 2nd DRG INV DRG — Tasti dei gradi sessagesimali, dei radianti e dei gradi centesimali | 24 |

INDICE

| | |
|--|----|
| sin cos tan INV sin INV cos INV tan — | |
| Tasti trigonometrici | 25 |
| hyp = Tasto di funzioni iperboliche | 25 |
| 2nd [%] 2nd [J%] = Tasti di percentuale e variazione percentuale | 26 |
| Sezione 4 — Funzioni statistiche | 27 |
| 2nd [CSR] = Tasto di cancellazione dei registri statistici | 28 |
| — + x•y — + INV — + x•y INV — + 2nd [Frq] = | |
| Tasti d'impostazione dati statistici | 28 |
| 2nd [Mean] 2nd [Mean] x•y = Tasti del valore medio | 29 |
| 2nd [σn-1] 2nd [σn] 2nd [σn-1] x•y 2nd [σn] x•y = | |
| Tasti della deviazione standard | 29 |
| 2nd [Corr] = Tasto di correlazione | 30 |
| 2nd [Intcp] 2nd [Slope] = Tasti per l'intercetta e la pendenza | 30 |
| 2nd [y] 2nd [x'] = Tasti del valore futuro | 31 |
| Esempi di calcoli statistici | 31 |
| Regressione lineare | 32 |
| Sezione 5 — Sistemi numerici | 34 |
| 2nd INV 2nd = Tasto del modo del sistema numerico | 34 |
| [2's] — Tasto complemento a 2 | 35 |
| Impostazione dei numeri esadecimali | 35 |
| Impostazioni numeri ottali | 36 |
| Esempi di sistemi numerici | 37 |
| Sezione 6 — Tasti di conversione | 39 |
| 2nd [°F-°C] INV 2nd [°F-°C] = | |
| Tasti di conversione Fahrenheit-Celsius | 39 |
| 2nd [gal-l] INV 2nd [gal-l] | |
| Tasti di conversione gal di U.S. litro | 39 |
| 2nd [in-cm] INV 2nd [in-cm] = | |
| Tasti di conversione pollici-centimetri | 39 |
| 2nd [lb-kg] INV 2nd [lb-kg] | |
| Tasti di conversione libbre-chilogrammi | 39 |
| 2nd [P-R] INV 2nd [P-R] = Tasti di conversione coordinate | |
| polar/ortogonali | 39 |
| 2nd [DMS-DD] INV 2nd [DMS-DD] = Tasti di conversione da | |
| gradi/minuti/secondi in gradi centesimali | 41 |
| Sezione 7 — Tasti di programmazione | 44 |
| La memoria | 44 |
| 2nd [Part] = Sequenza tasti nella partizione di memoria | 45 |
| LRN = Tasto del modo "Apprendimento" (Learn) | 47 |
| 2nd [CP] = Tasto di cancellazione del programma | 47 |
| [RST] = Tasto di azzeramento | 47 |

INDICE

| | |
|--|----|
| RST 2nd [Pause] — Tasto di pausa | 4 |
| I codici dei tasti | 42 |
| Impostazione ed esecuzione di un programma | 49 |
| Esempio di programmazione . . . | 49 |
| Redazione e correzione dei programmi | 50 |
| SST BST — Tasti di passo singolo avanti e indietro | 50 |
| 2nd [Del] — Tasti di cancellazione di passi di programma | 51 |
| Correzione di un passo di programma o di un gruppo di passi di programma | 51 |
| 2nd [List] — Tasti di visualizzazione programma | 52 |
| Sezione 8 — Calcoli integrali . | 54 |
| [dx] — Tasto di integrazione | 54 |
| Integrali trigonometrici . | 56 |

CAPITOLO 2 — FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE

| | |
|--|----|
| Area di un cerchio | 59 |
| Calcolo della traiettoria di un proiettile | 60 |
| Area sottesa da una curva normale . | 63 |

APPENDICI

| | |
|--|----|
| A. Condizioni d'errore | 66 |
| Condizioni generali di errore | 66 |
| Modo esadecimale | 67 |
| Modo ottale | 67 |
| Modo statistico | 67 |
| B. Funzioni inverse | 69 |
| Limiti delle funzioni | 69 |
| Gamma di valori delle funzioni trigonometriche inverse | 69 |
| Tabella delle funzioni e dei loro inversi | 70 |
| C. Calcolo integrale — Regola di Simpson | 71 |
| D. Informazioni sul servizio di assistenza tecnica e sulla garanzia | 72 |
| In caso di difficoltà | 72 |
| Sostituzione delle batterie | 73 |
| Suggerimenti da parte dell'utilizzatore | 74 |
| Garanzia di due anni . . | 75 |

CAPITOLO 1

I TASTI

CAPITOLO 1

INTRODUZIONE

La tecnologia dei circuiti integrati, che ha reso possibile l'introduzione della calcolatrice portatile, data di pochi anni. Tuttavia, solo gli ultimi sviluppi nel campo dei semiconduttori hanno reso possibile la realizzazione di una calcolatrice professionale avanzata come la TI-99 della Texas Instruments. Questa calcolatrice ha infatti innumerevoli capacità che la rendono la migliore scelta possibile per le applicazioni scientifiche. Tra le sue caratteristiche si possono enumerare:

- **Il Sistema Operativo Algebrico (AOSTM)**

Impostazione completa dei dati con i tasti numerici e decimali, le parentesi, un tasto π ed un tasto per grandezze (valori di x e y). Grazie al sistema operativo algebrico, le moltiplicazioni, divisioni, addizioni e sottrazioni possono essere impostate e avere fino a 4 operazioni e 15 livelli di parentesi, in sospeso, e i risultati memorizzati in ben 12 memoria-dati disponibili per l'utente. Così, il Sistema Operativo Algebrico permette l'impostazione della maggior parte dei problemi nello stesso ordine nel quale vengono scritti. I dati possono essere impostati e visualizzati in notazione standard così il numero necessario di spazi decimali, in notazione scientifica e in notazione tecnica.

- **Le funzioni matematiche e scientifiche**

Tasti matematici e scientifici che soddisfano le esigenze più comuni, ivi compresi reciproco, quadrato, radice quadrata, potenze e radici universali, percentuale e variazioni percentuali, fattoriali, segno valore assoluto, parte frazionaria, parte intera, permutazioni, combinazioni, logaritmi naturali e comuni e tutte le funzioni trigonometriche iperboliche e i loro inversi. Le misure angolari sono visualizzate in gradi, radiant e gradi decimali, e sono facilmente convertibili da un tipo di misura all'altro.

- **Le funzioni statistiche**

Un'intera gamma di tasti statistici è disponibile e comprende l'impostazione e la correzione di dati singoli e di dati multipli, il calcolo del valor medio e il calcolo della deviazione standard sia della popolazione che del campione. Sono anche disponibili dei tasti per risolvere problemi di regressione lineare ed analisi di tendenza, inclusi correlazione, pendenza, intercetta e calcolo di un valore su un'asse essendo dato il valore corrispondente sull'altro asse.

- **I modi del sistema numerico**

Oltre al sistema numerico decimale la calcolatrice consente l'esecuzione di operazioni con interi in modo numerico a base esadecimale (base 16) ed ottale (base 8).

CAPITOLO 1

INTRODUZIONE

• Le conversioni

Vari tasti permettono le conversioni da gradi Fahrenheit in gradi Celsius, da galloni U.S.A. in litri, da libbre in chilogrammi, da pollici in centimetri, da coordinate polari ad ortogonali, da gradi minuti e secondi in gradi decimali e viceversa.

• La programmazione

Un'ampia gamma di tasti di programmazione è disponibile e include i tasti **Ans**, **Arrow**, **Run/Stop**, **approssimazione**, **Clear**, **cancellazione programma**, **passi in quel passo indietro**, **inserimento**, **cancellazione** e **passi**. Possono essere impiegati per un programma fino a 84 passi di programmazione. Si possono altresì utilizzare funzioni pre-programmate.

Con questa calcolatrice si possono risolvere problemi ed ottenere informazioni, in modo precedentemente sconosciuto, richieste un grosso computer. La funzionalità di questa calcolatrice dipende tuttavia, dalla competenza dell'utilizzatore. Quindi la comprensione di tutte le sue caratteristiche e la familiarizzazione con esse, permettono di risolvere i problemi ed ottenere informazioni in modo preciso e veloce. Il manuale spiega tramite molti esempi, ciò che questa calcolatrice è in grado di fare.

Questo capitolo spiega le caratteristiche essenziali e i tasti della calcolatrice. Esso contiene anche alcune informazioni sull'importanza di ciascun tasto e sul modo di usarlo.

Le diverse parti del capitolo sono elencate in basso. Se conoscete le caratteristiche fondamentali della calcolatrice, potete passare direttamente ai capitoli delle applicazioni.

Sezione 1 — Caratteristiche principali della tastiera e del visualizzatore

Sezione 2 — Tasti per l'impostazione dei dati

Sezione 3 — Tasti algebrici

Sezione 4 — Tasti statistici

Sezione 5 — Sistemi numerici

Sezione 6 — Tasti di conversione

Sezione 7 — Tasti di programmazione

Sezione 8 — Calcolo di integrali

CAPITOLO 1-1

CARATTERISTICHE DI BASE DELLA TASTIERA E DEL VISUALIZZATORE

Sezione 1 — Caratteristiche di base della tastiera e del visualizzatore

Questa sezione è una rapida illustrazione delle caratteristiche di base. Mentre si legge, si consiglia di tenere a portata di mano la calcolatrice per provare direttamente l'uso di ognuna di queste caratteristiche che viene presentata.

Accendere la calcolatrice tramite il tasto **CE/C**. Il tasto **ON** ed il tasto **CE/C** sono fisicamente lo stesso tasto. Sebbene **ON** sia stampata sopra il tasto **CE/C**, esso non rappresenta alcuna funzione. Quando la calcolatrice è spenta premendo questo tasto il suo display diventa vuoto e la calcolatrice è già accesa, questo tasto funziona come tasto di cancellazione delle impostazioni. Questo funziona la stessa cosa di **ON** per l'accensione della calcolatrice, ed indica **CE/C** quando si devono cancellare tutte le operazioni. Dopo l'accensione, quando appare una cifra sul visualizzatore e possono altresì apparire altri indicatori di modo ed funzione. Se sul visualizzatore c'è la scritta **[STAT]**, premere il tasto **2nd** e quindi il tasto **STO** con la scritta **CSR** sopra di esso.

Se sul visualizzatore appare anche la scritta **PROG**, significa che almeno un passo di programma era stato impostato precedentemente dalla pressione di programma della calcolatrice. Per annullare la memoria di programma, premere **2nd** e poi **[CP]**, la memoria di programma è annullata e la scritta **PROG** è cancellata dal visualizzatore.

Nota: Dopo aver annullato la memoria di programma è interessante verificare che sia disponibile il massimo numero di memorie dati (16). Premere **2nd** **[Part]** quindi premere **C** e verrà visualizzato **Pt 07 C**, premere **CE/C** per azzerare il visualizzatore. Per maggiori informazioni riferirsi alla sezione 7).

Premere **2nd** e **[CM]** per azzerare le memorie dati.

Sul visualizzatore rimane la cifra 0 e la scritta **DEG** (la calcolatrice è in questo punto è pronta ad eseguire tutte le funzioni normali).

Se le batterie sono state tutte o parzialmente ricaricate, azionando la calcolatrice premendo **CE/C** **2nd** **[CSR]** **CE/C** **2nd** **[CP]** **2nd** **[CM]** **2nd** **[Part]** **C** **CE/C**. Dopo questa operazione rimangono sul visualizzatore lo 0 e l'indicatore **DEG**.

CAPITOLO 1-1

CARATTERISTICHE DI BASE DELLA TASTIERA E DEL VISUALIZZATORE

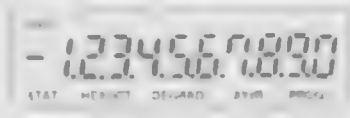
La tastiera

La calcolatrice possiede molte caratteristiche che rendono i calcoli semplici e precisi. Per consentire l'uso di tutte queste caratteristiche senza indovinare la tastiera, la maggior parte dei tasti assolvono più di una funzione. Si noti che molti tasti hanno dei simboli scritti immediatamente al di sopra di essi, oltre a quelli stampati sui tasti stessi. I simboli scritti sopra i tasti rappresentano le seconde funzioni. Per eseguire una di queste funzioni premere il tasto **2nd**, quindi il tasto della funzione che si desidera eseguire. Per esempio, per trovare i quadrati di 4,5, impostare 4,5 e premere **2nd** **{x2}**. Premendo **2nd** due volte si ripristina la prima funzione del tasto.

I tasti della terza e quarta fila sono quelli che hanno una funzione inversa. Per eseguire le funzioni inverse premere il tasto **INV**, quindi il tasto della funzione. Al di sopra dei tasti **INV** è premuto prima del tasto della funzione la seconda funzione inversa della funzione indicata sul tasto. Per esempio, premendo **INV** **{sin}** si trova l'arcoseno (\sin^{-1}) del numero visualizzato. Premendo **INV** due volte si ripristina automaticamente la funzione non inversa del tasto.

Il tasto della funzione di inversione può essere usato con il tasto di funzione **2nd**. I tasti **INV** e **2nd** possono essere usati in qualsiasi ordine nell'esecuzione di una funzione in un programma. Il tasto **INV** deve essere impostato prima del tasto **2nd**.

Il visualizzatore



Accendete la calcolatrice con i tasti **CE/C**. Questo tasto è usato anche per cancellare le impostazioni e le operazioni. Se mentre si imputa un numero si commette un errore, premere il tasto **CE/C** e re-impostare il numero. Se è già stato premuto un tasto di operazione, premendo **CE/C** si cancella l'operazione in sospeso e gli operandi impostati. Premendo due volte il tasto **CE/C** si azzerava sempre il visualizzatore, annullando tutte le operazioni in sospeso e gli operandi.

Il tasto **CE/C** è usato anche per cancellare la parola **ERROR** dal visualizzatore. La parola **ERROR** appare ogni volta che si verifica un errore nell'operazione che si sta eseguendo. Le circostanze più comuni in cui compare **ERROR** sono quelle in cui si cerca di dividere per zero, o si prova a fare la radice o la potenza di un numero negativo, o quando si

CAPITOLO 1-1

CARATTERISTICHE DI BASE DELLA TASTIERA E DEL VISUALIZZATORE

Supera il massimo o il minimo numero su cui la calcolatrice può operare.
Ritorna all'Appendice per ulteriori informazioni.

Durante i calcoli, gli indicatori vengono visualizzati e le cifre scompaiono. Questo si verifica per breve tempo: eccetto quando si stanno eseguendo certi problemi di statistica e quando si sta eseguendo un programma. Durante i calcoli di integrali, il visualizzatore mostra continuamente il valore della funzione alla fine di ciascun intervallo di integrazione.

Spegnendo la calcolatrice con il tasto OFF, l'elaborandoci non il tasto ON, i sei indicatori e numeri visualizzati e tutte le operazioni in sospeso. Altri numeri, come quelli nella memoria dati e nei registri di programmazione o statistici e il modo in cui è impostata la calcolatrice (statistica o programmazione) non vengono cancellati e rimangono quindi in memoria. La calcolatrice si accende sempre nel modo gradi sessagesimali.

Scorrere il registro interno del visualizzatore per fino ad un massimo di 13 cifre. Il visualizzatore mostra per tutte le impostazioni e risultati un massimo di 10 cifre significative.

Indicatori del modo di funzionamento

Nota: Il visualizzatore include degli indicatori composti che non sono mai rappresentati nella loro interezza. Per esempio, l'indicatore DEGRAD non viene mai visualizzato per intero ma solo parzialmente, sia come DEG sia come RAD o GRAD.

| Indicatori | Significato |
|------------|---|
| 2ND | La calcolatrice ha accesso alla seconda funzione del prossimo tasto che si preme. Questo indicatore appare quando si preme 2nd. |
| STAT | La calcolatrice è in modo statistico. Si possono impostare valori di dati statistici ed eseguire i relativi calcoli. |
| HEX | La calcolatrice è in modo esadecimale. Si possono eseguire calcoli aritmetici con numeri a base esadecimale (base 16). |
| OCT | La calcolatrice è in modo ottale. Si possono eseguire calcoli aritmetici con numeri a base ottale (base 8). |
| DEG | La calcolatrice è in modo angolare in gradi sessagesimali. Tutti gli angoli sono espressi in gradi sessagesimali. |
| RAD | La calcolatrice è in modo angolare in radianti. Tutti gli angoli sono espressi in radianti. |

CAPITOLO 1-1

CARATTERISTICHE DI BASE DELLA TASTIERA E DEL VISUALIZZATORE

| | |
|----------|---|
| GRAD | La calcolatrice è in modo angolare in gradi centesimali. Tutti gli angoli sono espressi in gradi centesimali. |
| X | Il numero visualizzato rappresenta la coordinata X di una coppia di coordinate ortogonali. |
| Y | Il numero visualizzato rappresenta la coordinata Y di una coppia di coordinate ortogonali. |
| θ | Il numero visualizzato rappresenta la coordinata dell'angolo θ (theta) di una coppia di coordinate polari. |
| R | Il numero visualizzato rappresenta la coordinata r (distanza) di una coppia di coordinate polari. |
| PROG | Almeno un passo di programma è stato impostato nella memoria di programma della calcolatrice. |

Arrotondamento dei numeri interi

Dato che un problema viene risolto con una sequenza di passi, un calcolo che dovrebbe dare un risultato con numeri interi, potrebbe di fatto dare un risultato frazionario a 13 cifre. Per evitare che si produca questa situazione, la calcolatrice usa un sistema interno di controllo delle cifre per determinare come visualizzare il risultato.

Se la parte frazionaria di un risultato a 13 cifre è maggiore di 0,999999999999, la calcolatrice automaticamente arrotonda questo numero al prossimo numero intero. Per esempio, consideriamo il seguente problema:

$$1 \div 3 \times 3 = ?$$

Internamente, la calcolatrice risolve il problema in due fasi come viene mostrato qui di seguito:

$$1 \div 3 = 0.3333333333333 \text{ quindi}$$

$$0.3333333333333 \times 3 = 0.999999999999$$

Dato che la parte frazionaria di questo risultato è maggiore di 0,999999999999, la calcolatrice arrotonda il risultato e visualizza 1. Questo arrotondamento permette alla calcolatrice di visualizzare il risultato più accurato possibile.

La maggior parte dei calcoli ha una precisione di ± 1 nell'ultima cifra visualizzata. Le funzioni matematiche più complesse usano cicli iterativi. Nella maggioranza dei casi, l'errore cumulativo di questi calcoli viene ridotto alla decima cifra visualizzata, cosicché nessuna imprecisione può essere rilevata.

CAPITOLO 1-1

CARATTERISTICHE DI BASE DELLA TASTIERA E DEL VISUALIZZATORE

Spegnimento automatico (APD™)

Grazie a questa caratteristica la calcolatrice, per non spreco di energia, si spegne automaticamente dopo che non viene usata per un periodo che va dai 15 ai 35 minuti. Tuttavia basta riaccendere la calcolatrice per ripristinare il modo operativo precedente e usare quindi i valori delle memorie dati, dei registri di statistica e qualsiasi programma che era memorizzato. S₁ cancellano invece tutte le operazioni in sospeso e i valori intermedi. S₁ ha in pratica lo stesso effetto che se S₁ fosse premuto il tasto "OFF".

Sezione 2 — Tasti per l'impostazione dei dati

I seguenti tasti sono usati per impostare, cancellare, e manipolare i dati che devono essere usati in calcoli successivi.

0 [.] [9] — Tasti numerici

I tasti numerici consentono l'impostazione di tutti i numeri sul visualizzatore in un ordine logico che va da sinistra a destra.

[.] — Tasto del punto decimale

La calcolatrice opera con il punto decimale mobile che può essere impostato, dove è necessario. Quest'ultimo non viene visualizzato per i numeri interi. Uno zero precede il punto decimale per i numeri inferiori ad uno. Gli zeri che seguono l'ultima cifra significativa a destra del punto decimale non vengono visualizzati, a meno che non sia stato usato il tasto **2nd** [**Fix**] per fissare il numero di decimali visualizzati.

[+/-] — Tasto cambio di segno

Consente alla calcolatrice di cambiare il segno del numero visualizzato. Questo permette l'uso di numeri negativi nei calcoli.

[π] — Tasto di PI Greco

Imposta il valore di π fino alla 13a cifra significativa, con un valore di 3.141592653590. Il visualizzatore mostrerà il valore di π arrotondato a dieci cifre, e cioè a 3.141592654.

CE/C 2nd [CM] 2nd [CP] 2nd [CSR] — Tasti di cancellazione

Il tasto **CE/C** viene usato per cancellare le impostazioni e le operazioni. Se è stato impostato un numero sbagliato, premere **CE/C** e reimpostare il numero. Se è già stato premuto un tasto d'operazione, premendo **CE/C** si cancellano tutte le operazioni in sospeso e gli operandi impostati. Premendo **CE/C** due volte si cancellano sempre il visualizzatore, le operazioni in sospeso e gli operandi impostati nella memoria della calcolatrice. Questo tasto non ha effetto sul contenuto della memoria dati dell'utilizzatore, sui registri dei programmi e sui dati statistici.

Il tasto **2nd** [**CM**] cancella i valori di tutte le memorie dati dell'utilizzatore. Non ha alcun effetto sul programma e sui dati contenuti nel registro di statistica.

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Il tasto **2nd** e **[CP]** cancella il programma in corso e riporta al passo 00.
Il tasto **2nd** e **[CST]** cancella un singolo programma.

I tasti **2nd** e **[CSR]** cancellano i registri di statistica, e l'indicatore **[STAT]** viene cancellato dal visualizzatore.

[+], [-], [x], [÷], [=] — Tasti aritmetici

Questi cinque tasti permettono di eseguire le operazioni aritmetiche fondamentali di addizione, sottrazione, moltiplicazione e divisione. Il tasto di eguale completa tutte le operazioni in sospeso e predispone la calcolatrice per nuovi calcoli.

Molte operazioni possono essere combinate in un'espressione ed impostate nella calcolatrice nello stesso ordine nel quale vengono scritte da sinistra a destra. La calcolatrice dispone di una caratteristica speciale, chiamata Sistema Operativo Algebrico, che seleziona le operazioni e le esegue nell'ordine corretto.

Sistema operativo algebrico (AOSTM)

Consente di impostare nella calcolatrice numeri ed operazioni combinate nello stesso ordine nel quale vengono descritte matematicamente. Le operazioni combinate sono svolte seguendo le regole universalmente accettate della gerarchia algebrica che danno priorità alle diverse operazioni matematiche. Senza queste regole prefissate, le espressioni con parentesi, operazioni potrebbero avere più di una corretta interpretazione. Per esempio l'espressione:

$$5 \div 4 \times 3 - 2$$

potrebbe avere diversi risultati. Invece le regole algebriche stabiliscono che le moltiplicazioni e le divisioni devono essere eseguite prima delle addizioni e sottrazioni. Tenendo conto di questa priorità, la calcolatrice trova la corretta soluzione che è 15. La gerarchia algebrica completa, in ordine discendente di priorità, è la seguente:

1. Tasti che eseguono direttamente le funzioni da loro indicate sui dati visualizzati: tasto per le funzioni trigonometriche, per seno, coseno, tangente, per il quadrato, la radice quadrata, il fattoriale, l'esponente, il reciproco, tasto per le conversioni, per il valore assoluto, per i numeri interi, per le frazioni, il segno, le combinazioni, le permutazioni, le percentuali e il tasto per i logaritmi
2. Tasto di variazione percentuale
3. Tasti di potenza e radici universali
4. Tasti di moltiplicazione e divisione
5. Tasti di addizione e sottrazione
6. Tasto di eguale [=] che completa tutte le operazioni in sospeso

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

La calcolatrice consente di inserire un massimo di quattro operazioni in sospeso. Se ne vengono impostate 5 si manifesta una condizione di errore. Tutte le operazioni in sospeso vengono cancellate quando si preme la **CE/C** oppure quando si preme **CE/C**, **CE/C**, **2nd** **[P-R]**, **INV**, **2nd** **[P-R]**, o un tasto di impostazione dati o il tasto di operazione standard ad eccezione di **2nd** **[Frq]**.

I tasti sul lato destro della calcolatrice sono posizionati in modo da aiutare a ricordare la gerarchia AOSTM.

Y^x

Le operazioni che in una espressione hanno la stessa priorità vengono eseguite da sinistra a destra. Per spiegare il Sistema Operativo Algebrico, si consideri questo esempio:

$$4 + 5^2 \times 7 + 3 \times .5^{\cos 60^\circ} = 3.241320344$$

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|--------------------------------|----------------|---|
| CE/C , CE/C | 0 | Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| 4 [+/-] 5 | 5 | La divisione è in sospeso |
| 2nd [x²] | 25 | La funzione semplice 2nd [x²] è eseguita immediatamente |
| . | 0.16 | Esecuzione della prima divisione |
| 7 × | 1.12 | Esecuzione della moltiplicazione |
| 3 + | 3 | l'addizione è in sospeso |
| .5 Y^x | 0.5 | Seconda moltiplicazione in sospeso |
| 60 [COS] | 0.5 | Esponenziale universale in sospeso |
| | 3.241320344 | La funzione speciale è eseguita immediatamente |
| | | Il tasto di uguale completa tutte le operazioni in sospeso |

Nota: Le zone impostate per operazioni errate alla mente o se sono dei calcoli in sospeso, è meglio premere **CE/C**, **CE/C** e ricominciare il problema.

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI


— Tasto di scambio di x con y

In alcuni calcoli, i valori della x e della y, dopo che sono stati impostati, possono essere scambiati. Questo tasto può essere attivato per scambiare i fattori di una moltiplicazione, il divisore e il dividendo di una divisione, oppure la x e la y nei calcoli y/x , $y \div x$ and $1/x$.
E' anche usato nei calcoli statistici e nelle conversioni da vettori matriciali polari a ortogonali, discusse più avanti.

— Tasti di parentesi

Alcuni calcoli necessitano che sia specificato l'ordine esatto in cui i numeri e le operazioni devono essere raggruppati. Cominciare tra parentesi una serie di numeri e di operazioni sta ad indicare che essi devono essere considerati per primi, indipendentemente dall'ordine definito dalla normale gerarchia algebrica. Dentro ciascuna serie di parentesi, la calcolatrice esegue i calcoli secondo le regole della gerarchia algebrica. Usare le parentesi se si sono del dubbio su come la calcolatrice eseguirà un'espressione.

Esempio : $7 \times (3 + 4) = 49$

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|--|----------------|---|
| CE/C CE/C | 0 | Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| 7 \times (3 + 4) | 7 | Risultato dell'addizione moltiplicazione in sospeso |
|  | 49 | Risultato |

Le parentesi chiuse non compensano la presenza di un numero. Esse completano l'operazione iniziata con la parentesi aperta per prima. Se nessuna parentesi aperta è in sospeso, allora la parentesi chiusa completa tutte le operazioni in sospeso.

Esistono naturalmente dei limiti sul numero di operazioni e di valori associati che possono essere memorizzati. Si possono aprire fino a 10 parentesi e possono essere tenute in sospeso fino a quattro operazioni. Questi limiti, tuttavia, vengono raggiunti solo nelle situazioni più complesse.

Potrebbe capitare di trovare equazioni e espressioni scritte in parentesi per indicare delle moltiplicazioni impilate come $(2 + 1) (3 + 2) = 10$. La calcolatrice non può eseguire moltiplicazioni impilate. La moltiplicazione deve essere impostata in questo modo:

 2  1  \times  3  2  

Ecco un esempio su come usare le parentesi.

Esempio : Evaluate $\frac{(8 + 9) \times - 19}{(3 + 10) \div 7} = - 173.9230769$

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Nei problemi di questo tipo, la calcolatrice deve calcolare tutto il numeratore e tutto il denominatore per tutto il denominatore. Per assicurarsi che questo avvenga, è bene premere una seconda coppia di parentesi, sia per il numeratore che per il denominatore.

| Premiere | Visualizzatore | Commenti |
|--------------------|----------------|---|
| CE C | 0 | cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| ((0 + 9)) [x] | 17 | Visualizza (8 + 9) |
| 19 +/- [)] ÷ [] | - 323 | Valore del numeratore |
| ((3 + 10)) | 10 | |
| 1 7) | 1.897142857 | Valore del denominatore |
| = [] | - 173.9230769 | Risultato |

2nd [K] — Tasto di costante

Il tasto 2nd [K] memorizza un numero e un'operazione per l'utilizzazione ripetuta. Il ripetitivo, o m, viene memorizzato il numero e l'operazione. Il risultato di questa operazione, premendo =, è sempre uguale al risultato di m. Premendo la matematica 2nd [K] potete calcolare ripetutamente il risultato m premendo =. Ecco come quest'ultima funziona:

- Impostare l'operazione
- Impostare il numero ripetitivo m
- Premere 2nd [K]
- Premere =

Da qui in poi:

- Premere il numero m, o la parte dell'operazione
- Premere =

La calcolatrice 2nd [K] con alcuni tasti di operazione della calcolatrice funziona nel modo seguente:

| | |
|-----------------------|---|
| $x \cdot m$ 2nd [K] = | Aggiunge m ad ogni impostazione successiva |
| $x - m$ 2nd [K] = | Sottrae m da ogni impostazione successiva |
| $x \cdot m$ 2nd [K] = | Moltiplica ogni successiva impostazione per m |
| $x \div m$ 2nd [K] = | Divide ogni successiva impostazione per m |
| $y^x m$ 2nd [K] = | Eleva ogni successiva impostazione alla m-esima potenza, dando y^m . |
| INV $y^x m$ 2nd [K] = | Estrae la radice m-esima di ogni successiva impostazione, dando $m^{\sqrt{y}}$. |
| 2nd [14u] m 2nd [K] = | Calcola la variazione percentuale tra ogni successiva impostazione s e m, valutando |

$$\frac{s - m}{m} \times 100.$$

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Si può impostare 2nd [K] mentre si sta facendo il primo di una serie di problemi

Esempio : moltiplicare 2 4 6 e 8 per π

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|-----------------------|----------------|---|
| CE/C CE/C | | Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| 2 π π 2nd [K] | 3.141592854 | π |
| \square | 6.283185307 | 2π |
| 4 \square | 12.56637061 | 4π |
| 6 \square | 18.84955592 | 6π |
| 8 \square | 25.13274123 | 8π |

Se dopo aver premuto il tasto \square si preme CE/C OFF oppure un qualsiasi tasto di operazione si cancella il tasto di parentesi chiusa, la costante automatica viene cancellata.

Formati del visualizzatore

La calcolatrice permette di impostare e visualizzare un massimo di 10 cifre; tuttavia il registro interno del visualizzatore compie i calcoli con 14 cifre fino alla tredicesima cifra decimale arrotondando, per una maggiore precisione nei calcoli successivi, il valore visualizzato è quindi arrotondato a 10 cifre.

In aggiunta al formato standard a 10 cifre con virgola decimale, mentre il visualizzatore consente numerosi altri formati che aumentano la versatilità della calcolatrice.

EE⁻ — Tasto notazione scientifica

Molti calcoli scientifici e tecnici comportano numeri molto grandi o molto piccoli che possono essere ridotti da traslocando la notazione scientifica rende questi valori facili da manipolare. Qualsiasi numero può essere espresso in notazione scientifica come il prodotto di un numero moltiplicato per 10 elevato ad una certa potenza (esponente). Per esempio, il valore 1.05000 viene espresso come 1.05×10^5 la notazione scientifica è sempre $1 \leq a < 10$ dell'esponente indica dove si trova il punto decimale quando il numero è scritto nella forma standard. Un esponente positivo sta ad indicare che il decimale è spostato a destra, mentre un esponente negativo indica che il decimale è spostato a sinistra. Il valore dell'esponente indica di quanti posti il punto decimale deve essere spostato. La tavola seguente mostra alcuni numeri espressi nella forma standard e in notazione scientifica.

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Notazione standard

6.789
0000000021
- 18389043
8.775

Notazione scientifica

6.789×10^3
 2.1×10^{-9}
 -1.8389043×10^7
 8.775×10^0

La notazione scientifica della calcolatrice consente di lavorare con numeri molto piccoli fino a $\pm 1 \times 10^{-12}$ o molto grandi fino a $\pm 9.999999999 \times 10^{12}$. I numeri più piccoli di 1×10^{-12} e più grandi di $9.999999999 \times 10^{12}$ non possono essere digitati nella calcolatrice con notazione scientifica. Quando i numeri superano questi limiti, i risultati vengono automaticamente visualizzati in notazione scientifica.

La procedura di impostazione rimane di impostare prima la mantissa premendo \pm , $\frac{\square}{\square}$ se è negativa, quindi premere **EE** e sulla destra del visualizzatore appare **00**. Per impostare l'esponente, premendo \pm , $\frac{\square}{\square}$ se è negativo. Se si vuole impostare l'esponente, viene premuto un tasto numerico o il tasto **preimpr.** (tasti con le cifre esatte) e la calcolatrice sostituisce le cifre precedentemente impostate con quelle esatte.

Esempio Supponiamo di voler impostare il numero 6.023×10^{-32} ma accidentalmente si preme le cifre dell'esponente nell'ordine inverso.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|-------------|----------------|--|
| CE/C CE/C | 0 | Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| 6.023 EE 32 | 6.023 32 | Le cifre dell'esponente sono invertite |
| 3 | 6.023 23 | La nuova impostazione sposta le cifre dell'esponente e corregge l'errore |

Quando viene premuto un qualsiasi tasto di funzione od operazione (eccettuando il tasto $\frac{\square}{\square}$) in cui viene digitata la mantissa, la calcolatrice normalizza il numero visualizzando una singola cifra alla sinistra del punto decimale.

Di più, viene premuto il tasto **EE**, tutti i risultati vengono visualizzati in notazione scientifica. Per tornare la notazione scientifica o ricoverare un numero al formato standard premere **INV** **EE**.

Esempio Impostare in notazione scientifica 32.5×10^4 e cambiare nella notazione standard.

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|---|----------------|---|
| CE/C CE/C | 0 | Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| 32.5 EE 4 | 32.5 04 | Impostazione |
| [$\frac{\square}{\square}$] | 3.25 05 | Notazione scientifica |
| INV EE | 325000 | Notazione standard |

2nd [Eng] — Tasto notazione tecnica

Questa sequenza di tasti **2nd [Eng]** converte il formato del visualizzatore in notazione tecnica, la quale è adatta alla notazione scientifica tranne per l'esponente che è sempre un multiplo di tre.

La notazione tecnica è molto utile per i calcoli scientifici e tecnici che coinvolgono i sistemi di misura metrici, nel quale è utile e ancora più comunemente usate fanno parte esponenti multipli di tre.

| Visualizzatore | Notazione tecnica | Notazione scientifica |
|--------------------|--|--|
| 62 789 03 | 62 789 $\times 10^3$ | 6 2789 $\times 10^7$ |
| 210-00 | 210 $\times 10^{-3}$ | 2 1 $\times 10^{-7}$ |
| - 16 389 06 | - 16 389 $\times 10^6$ | - 1 6389 $\times 10^7$ |

La sequenza di tasti **INV 2nd [Eng]** riporta il visualizzatore dalla notazione tecnica o dalla notazione scientifica alla notazione decimale mobile.

Nota: con la sequenza **INV EE** si può invece ritornare alla notazione decimale mobile solo dalla notazione scientifica e non dalla notazione tecnica.

Impostare 12345.6 in notazione decimale mobile, quindi convertirlo in notazione tecnica.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|------------------|-------------------|--------------------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 12345.6 | 12 345.6 | Imposta il risultato |
| 2nd [Eng] | 12 3456 03 | Converte in notazione tecnica |

2nd [Fix] — Tasto decimale fisso

La sequenza di tasti **2nd [Fix]** consente di impostare il numero di decimali visualizzati nel risultato.

Per impostare il numero di decimali premere **2nd [Fix]** quindi premere il tasto della cifra appropriata (da 0 a 9).

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Per impostare questa impostazione è necessario impostare la notazione a decimale mobile, premere **INV 2nd [Fix]**

Se il risultato dovesse avere più decimali di quelli stabiliti, il numero verrà arrotondato all'intero. Se invece il risultato ha meno decimali di quelli stabiliti verranno aggiunti degli zero.

Nota La modalità di impostazione stabilisce la sequenza **2nd [Fix]** imposta il numero di decimali nella mantissa.

Esempio impostare la notazione decimale mobile 55555.55555 quindi premere il tasto **2nd [Fix]** per impostare il numero di decimali.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|----------------------|----------------|---------------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 55555.55555 | 55555.55555 | Visualizza il numero |
| [2ND] [Fix] 3 | 55555.555 | Imposta il numero di decimali |

Funzioni della memoria

La calcolatrice dispone di 1 memoria per la memorizzazione dei dati più memorizzabili, di 12 indirizzi numerati, nell'ambito della categoria di dati della calcolatrice. Si può inserire una memoria dati per memorizzare un valore con o senza il segno, di un calcolo, di un valore predefinito o di un numero che è usato diverse volte durante un calcolo.

Le memorie-dati

Il numero delle memorie dati disponibili è determinato dalla partizione che è stata scelta tra la memoria dati e la memoria di programma. Per visualizzare il tipo di partizione corrente premere **2nd [Part] 0**. Sul visualizzatore appare **Pt** (partizione) seguito dal numero di passi di programma e di memorie dati disponibili. Per esempio, **Pt 70 3** indica una partizione di 70 passi di programma e 3 memorie-dati.

Per ripristinare la memoria premere **2nd [Part]** seguito dal numero di memorie dati desiderate. Per avere una partizione di 10, 11 o 12 memorie dati usare rispettivamente i tasti **A**, **B** o **C**.

Nota Vedere la sezione 7 per ulteriori informazioni sul modo di effettuare la partizione della memoria della calcolatrice.

La calcolatrice dispone sempre di quattro memorie ma se ne possono avere tre o 12, dove può essere memorizzato tutto il valore numerico. Le prime tre memorie dati vengono chiamate tasto **memoria** da 0 a 9. Le altre due memorie, le tasto **A** e **B**, come mostra la tabella di sotto.

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

| Memoria | Tasto | Memoria | Tasto | Memoria | Tasto |
|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| 0 | | 4 | | 8 | |
| 1 | | 5 | | 9 | |
| 2 | | 6 | | 10 | <A> |
| 3 | | 7 | | 11 | |

Se la memoria della calcolatrice è divisa in modo tale che rimangono disponibili da 1 a sette passi di programma, le memorie dati disponibili saranno meno di 12.

Nota — quando la calcolatrice è in modo statistic sono disponibili solo le memorie dati da 0 a 3. Se si prova a riempire la porzione di memoria in modo statistic si causa una condizione di errore.

2nd [CM] — Tasto di cancellazione delle memorie

Il tasto 2nd [CM] cancella le memorie accessibili all'utente. Questo tasto non agisce sul visualizzatore, né sui registri statistici, né sui passi di programma.

STO m — Tasto di immagazzinamento in memoria

Il tasto STO m memorizza il valore mostrato sul visualizzatore nella memoria dati m. Per esempio, la sequenza dei tasti 3 STO 1 memorizza il numero 3 nella memoria dati numero 1.

Oppure, 5 STO memorizza il numero 5 nella memoria dati numero 11.

Nota — quando è visualizzato 0, si può cancellare una memoria dati premendo STO ed il tasto che rappresenta il numero della memoria.

RCL m — Tasto di richiamo dalla memoria

Il tasto RCL m richiama sul visualizzatore il valore memorizzato nella memoria dati m. Per esempio, la sequenza dei tasti RCL 0 richiama sul visualizzatore il numero memorizzato nella memoria numero 0. Il numero che era sul visualizzatore viene perduto.

EXC m — Tasto di scambio memoria

Il tasto di scambio EXC m scambia il contenuto della memoria m con il numero visualizzato. Per esempio, la sequenza dei tasti 3 EXC 2 memorizza il valore 3 nella memoria numero 2, e visualizza il valore che si trovava nella memoria numero 2.

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Per annullare questa impostazione e ristabilire la notazione a decimale mobile, premere **INV 2nd [Fix]**

Se il risultato dovesse avere più decimali di quelli stabiliti, il numero verrà arrotondato automaticamente. Per invece il risultato ha meno decimali di quelli stabiliti verranno aggiunti degli zero.

Nota Nella notazione scientifica o tecnica la sequenza **2nd [Fix]** imposta il numero di decimali nella mantissa.

Esempio impostare nella notazione decimale mobile 5555555555 quando impostare il risultato in visualizzatore per avere 10 decimali.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|----------------------|----------------|---------------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 55555 55555 | 5555555555 | imposta il risultato |
| [2ND] [Fix] 3 | 5555555555 | imposta il numero di decimali |

Funzioni della memoria

La calcolatrice dispone di 12 memorie e per ognuna delle quali può memorizzare qualsiasi valore numerico, anche la somma di dati della calcolatrice. Si può usare una memoria dati per confrontare un valore con il risultato di un calcolo, o per memorizzare un numero che è usato diverse volte durante un calcolo.

Le memorie-dati

Il numero delle memorie dati disponibili è determinato dalla partizione che è stata scelta tra la memoria dati e la memoria di programma. Per visualizzare il tipo di partizione premere **2nd [Part] 0**. Sul visualizzatore apparirà **Pt** (partizione) seguito dal numero di passi di programma e di memorie dati disponibili. Per esempio: **Pt 70 3** indica che sono disponibili 70 passi di programma e 3 memorie-dati.

Per impostare la memoria premere **2nd [Part]** seguito dal numero di memoria dati desiderato. Per avere una partizione di 10, 11 o 12 memorie dati, premere partizione (tasti **A**, **B** o **C**).

Nota Consultare la sezione 7 per ulteriori informazioni sul modo di effettuare la partizione della memoria della calcolatrice.

La calcolatrice dispone sempre di almeno una memoria ma se ne possono avere fino a 12, dove i dati possono memorizzare tutti i numeri. La prima memoria dati (memoria di calcolo) è indicata dai tasti numerici da 0 a 9 e dalla barra numerica dei tasti **A** e **B**, come mostra la tabella di sotto.

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

| Memoria | Tasto | Memoria | Tasto | Memoria | Tasto |
|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| 0 | | 4 | | 8 | |
| 1 | | 5 | | 9 | |
| 2 | | 6 | | 10 | <A> |
| 3 | | 7 | | 11 | |

Se la memoria della calcolatrice è divisa in modo tale che rimangono disponibili più di sette passi di programma, le memorie dati disponibili saranno meno di 12.

Nota — quando la calcolatrice è in modo statistico sono disponibili solo le memorie dati da 0 a 3. Se si prova a cambiare la porzione di memoria in modo statistico, si causa una condizione di errore.

2nd [CM] — Tasto di cancellazione delle memorie

Il tasto 2nd [CM] cancella le memorie accessibili all'utilizzatore. Questo tasto non agisce sul visualizzatore, né sui registri statistici, né sui passi di programma.

STO m — Tasto di immagazzinamento in memoria

Il tasto STO m memorizza il valore mostrato sul visualizzatore nella memoria dati m. Per esempio, la sequenza dei tasti 3 STO 1 memorizza il numero 3 nella memoria dati numero 1.

Oppure: 5 STO memorizza il numero 5 nella memoria dati numero 11.

Nota — quando è visualizzato 0, si può cancellare una memoria dati premendo STO ed il tasto che rappresenta il numero della memoria.

RCL m — Tasto di richiamo dalla memoria

Il tasto RCL m richiama sul visualizzatore il valore memorizzato nella memoria dati m. Per esempio, la sequenza dei tasti RCL 0 richiama sul visualizzatore il numero memorizzato nella memoria numero 0. Il numero che era sul visualizzatore viene perduto.

EXC m — Tasto di scambio memoria

Il tasto di scambio EXC m scambia il contenuto della memoria m con il numero visualizzato. Per esempio, la sequenza dei tasti 3 EXC 2 memorizza il valore 3 nella memoria numero 2, e visualizza il valore che si trovava nella memoria numero 2.

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

Operazioni aritmetiche sulla memoria

I risultati dei calcoli possono essere memorizzati in una delle memorie-dati dell'altimizzatore. Si preme **STO** si imposta l'operazione da eseguire e si imposta il numero della memoria dati nella quale si vuole memorizzare il risultato. Queste sequenze di tasti sono usate per accumulare i risultati di una serie di calcoli indipendenti. Il numero visualizzato e i tasti in corso non vengono influenzati. Ecco come usare queste sequenze:

- impostare il numero che deve agire sul valore della memoria
- premere **STO**
- impostare l'operazione da eseguire
- impostare il numero della memoria che si vuole usare

Nota: grazie alla caratteristica della Memoria Costante (M) della calcolatrice, quando il tasto di memoria viene spinto, le memorie dati dell'altimizzatore non vengono cancellate. Accertarsi quindi, prima di accedere ad una delle seguenti sequenze di tasti, di aver premuto **CE/C** **STO** **m** per cancellare le memorie dati che si vogliono utilizzare.

I tasti **2nd** **[CM]** cancellano tutte le memorie dati definite dalla partizione in uso.

STO **+** **m** somma algebricamente il numero visualizzato al contenuto della memoria dati **m**.

STO **-** **m** sottrae algebricamente il numero visualizzato dal contenuto della memoria dati **m**.

STO **x** **m** moltiplica il contenuto della memoria dati **m** per il numero visualizzato.

STO **÷** **m** divide il contenuto della memoria dati **m** per il numero visualizzato.

STO **y^x** **m** eleva il contenuto della memoria dati **m** alla potenza visualizzata.

STO **INV** **y^x** **m** estrae la radice indicata dal numero visualizzato, del valore contenuto nella memoria dati **m**.

STO **2nd** **[Δ%]** **m** determina la variazione percentuale tra il numero visualizzato e il contenuto della memoria dati **m**.

Esempio :

Per familiarizzarsi con le memorie dati, eseguire i seguenti passaggi:

- 1 Memorizzare 50 nella memoria dati numero 9 e aggiungere 14.8
- 2 impostare 84.42 sul visualizzatore e scambiare con il risultato contenuto nella memoria numero 9.
- 3 Richiamare il numero memorizzato nella memoria dati numero 9.
- 4 Cancellare tutte le memorie dati.

CAPITOLO 1-2

TASTI PER L'IMPOSTAZIONE DEI DATI

| Premere | Visualizzatore | Memoria 9 | Commenti |
|-----------------|----------------|-----------|---|
| OFF ON | 0 | | Azzera la calcolatrice |
| 50 STO 9 | 50 | 50 | Memorizza 50 nella memoria 9 |
| 14.8 STO + 9 | 14.8 | 64.8 | Aggiunge 14.8 al contenuto della memoria 9 |
| 84.42 EXC 9 | 64.8 | 84.42 | Imposta 84.42, quindi sottrae 19.62 (il contenuto della memoria 9) da 84.42 |
| RCL 9 | 84.42 | 84.42 | Richiama il numero contenuto nella memoria 9 |
| 2nd [CM] | 84.42 | | Cancela tutte le memorie-dati |
| RCL 9 | 0 | | Richiama il numero contenuto dalla memoria 9 |

CAPITOLO 1-3

TASTI ALGEBRICI

Sezione 3 — Tasti algebrici

Tutti i tasti descritti in questa parte svolgono funzioni usate frequentemente nelle operazioni algebriche.

Nota Tutti i tasti presenti in questa parte di valigetta e la pressione di questi tasti sono descritti nell'Appendice.

2nd [x] 2nd [Sgn] 2nd [Intg] 2nd [Frac] — Tasti per operazioni sul numero

2nd [x] cambia il segno del valore presente del numero visualizzato. Il numero visualizzato di un numero, indipendentemente dal suo segno, è dato dalla differenza del numero. Quindi il risultato di **2nd [x]** è sempre un numero positivo.

2nd [Sgn] mette il segno di essere visualizzato. Se il numero è negativo, il numero visualizzato diventa positivo. Se il numero è zero o positivo, sul visualizzatore apparirà 1.

2nd [Intg] visualizza la parte intera del numero e frazione (se è presente). Riferirsi alla nota che segue.

2nd [Frac] visualizza la parte frazionaria del numero e trasforma o della intera. Riferirsi alla nota che segue.

Nota Questo sequenza di tasti (opere infatti sulle 14 cifre intere del display del visualizzatore, quindi non necessariamente sulle 10 cifre mostrate sul display quando non avviene il riavvolgimento). Il risultato di **2nd [Intg]** è 14, dopo visualizzare il numero 1. Premendo **2nd [Intg]** si visualizza 4 e non 5, ma premendo **2nd [Frac]** si visualizza 1.

2nd [x] 2nd [x²] — Tasti del quadrato e della radice quadrata

Questi tasti calcolano il quadrato e la radice del numero. Essi agiscono immediatamente sul numero visualizzato e non hanno alcun effetto sulle operazioni in sospeso.

Il tasto per la radice quadrata **2nd [x]** calcola la radice quadrata del numero presente sul display. Il risultato è fornito al numero \sqrt{x} e visualizzato. Il tasto per il quadrato **2nd [x²]** calcola per x la potenza di 2.

Il tasto **2nd [x]** calcola il quadrato del numero visualizzato moltiplicando il numero visualizzato per sé stesso.

y^x INV y^x — Tasti delle potenze e delle radici universali

y^x e **INV y^x** calcolano la potenza di un numero. Essi presa un qualsiasi numero positivo ad una qualsiasi potenza.

CAPITOLO 1-3

TASTI ALGEBRICI

Per usare questo tasto :

- impostare il numero che deve essere elevato a potenza (y)
- premere y^x
- impostare la potenza (x)
- premere $=$

Esempio : calcolare $3.1897^{4.7343}$

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|--------------|----------------|---|
| CE/C CE/C | 0 | Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| 3.1897 y^x | 3.1897 | Valore di "y" |
| 4.7343 | 4.7343 | Valore di "x" |
| $=$ | 242.6067388 | Risultato : $3.1897^{4.7343}$ |

INV y^x — Il tasto di radice universale estrae la radice di un qualsiasi numero positivo

Per usare questo tasto :

- impostare il numero da cui si vuole estrarre la radice (y)
- Premere **INV y^x**
- Impostare la radice che si vuole estrarre (x)
- Premere $=$

Esempio : calcolare $\sqrt[3]{21.496}$

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|------------------|----------------|---|
| CE/C CE/C | 0 | Cancella il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| 21.496 INV y^x | 21.496 | Valore di "y" |
| 3.871 | 3.871 | Valore di "x" |
| $=$ | 2.208968614 | Risultato : $\sqrt[3]{21.496}$ |

Inx log INV Inx INV log — Tasti dei logaritmi ed antilogaritmi

I logaritmi sono funzioni matematiche usate in una varietà di campi tecnici e teorici. Inoltre formano una parte importante di molti modelli matematici e fenomeni naturali. I tasti di logaritmi danno immediato accesso al log di un qualsiasi numero, senza doverci trovare nella tavola dei logaritmi.

Il tasto di logaritmo naturale **Inx** visualizza l'logaritmo naturale (base e = 2.71828182846) del numero visualizzato. Il numero visualizzato deve essere positivo e più grande zero.

Il tasto di logaritmo comune **log** visualizza l'logaritmo comune (base 10) del numero visualizzato. Il numero visualizzato deve essere positivo e più grande di zero.

CAPITOLO 1-3 TASTI ALGEBRICI

I tasti di antilogaritmo elevano e e 10 alla potenza del numero visualizzato. La frequenza dei tasti $\text{INV } \ln x$ eleva e alla potenza del numero visualizzato. $\text{INV } \log$ elevano 10 alla potenza del numero visualizzato.

Esempio: calcolare il logaritmo di 15.32, il logaritmo naturale di 203.451 e $e^{-.69315}$, 10π

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|--|----------------|---|
| CE/C CE/C | 0 | Cancello il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| 15.32 log | 1.185258765 | |
| 203.451 lnx | 5.31542519 | |
| .69315 +/- INV lnx | 0.49999859 | |
| π INV log | 1385.455731 | |

2nd **[1/x]** — Tasto del reciproco

Il tasto di reciproco divide 1 per il numero visualizzato. Per esempio: **4** **2nd** **[1/x]** è uguale a 0.25 ovvero $\frac{1}{4}$.

2nd **[x!]** **2nd** **[nPr]** **2nd** **[nCr]** — Tasti dei fattoriali, permutazioni e combinazioni

I tasti dei fattoriali, permutazioni e combinazioni agiscono sul numero visualizzato e non hanno alcun effetto su valori in corso di svolgimento. Il tasto **2nd** **[x!]** calcola e visualizza il fattoriale del numero. Il fattoriale del numero intero di x è scritto $x!$ ed è uguale a $1 \times 2 \times 3 \times \dots \times x$. $0!$ è uguale a 1 per definizione. La calcolatrice può calcolare il fattoriale di un qualsiasi numero intero inferiore a 70.

Il tasto **2nd** **[nPr]** determina le possibili permutazioni (numero di disposizioni di n elementi presi r alla volta). La permutazione viene solitamente scritta P . La calcolatrice calcola n effetti.

$$\frac{n!}{(n-r)!}$$

Il tasto **2nd** **[nCr]** determina le possibili combinazioni di n elementi presi r alla volta. La combinazione è solitamente scritta C . La calcolatrice calcola in effetti

$$\frac{n!}{(n-r)!r!}$$

I valori di n e r sono impostati come n,rrr. Per esempio per impostare 5 elementi presi 2 alla volta, si imposta 5,002. Se si imposta 5,02, la calcolatrice calcola 5 elementi presi 20 alla volta. Se impostate 5,2, la calcolatrice calcola 5 elementi presi 200 alla volta. Se il valore r viene impostato con più di 3 cifre appare sul visualizzatore la scritta "Error".

CAPITOLO 1-3 TASTI ALGEBRICI

Esempio Quanti giochi diversi di tredici carte (alcune esistono nei bridge?) In questo caso n è uguale a 52 e r è uguale a 13.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|------------------|----------------|---|
| CE/C CE/C | | d Cancellata il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| 52.013 2nd [nCr] | 6.350136 11 | Calcolatore |

Esempio Quanti modi di scegliere 3 tra 10 persone di sesso uguale (ad esempio, un gruppo all'arte) a caso su uno staffato. Quante diverse possibili disposizioni di uomini possono esserci. In questo caso n è 10 e r è 10.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|-----------------|----------------|---|
| CE/C CE/C | | d Cancellata il visualizzatore e le operazioni in sospeso |
| 10 01 2nd [nPr] | 3628800 | Permutazioni |

DRG INV DRG 2nd [DRG►] INV 2nd [DRG►] — Tasti dei gradi sessagesimali, dei radianti e dei gradi centesimali

La calcolatrice è in grado di eseguire una varietà di calcoli non compitando l'uso di angoli, come le funzioni trigonometriche e le conversioni di coordinate polari/rettangolari. Quando si vogliono questi calcoli, si deve prima scegliere una delle tre unità per la misura degli angoli.

Ogni grado sessagesimale equivale a $1 \div 360$ di un cerchio. Un angolo retto è uguale a 90° . Ogni radiante è uguale a $1 \div 2\pi$ di un cerchio. Un angolo retto è uguale a $\pi \div 2$ radianti.

Ogni grado centesimale è uguale a $1 \div 400$ di un cerchio. Un angolo retto è uguale a 100 gradi centesimali.

La calcolatrice, quando viene accesa, si trova sempre in modo "grad sessagesimale". Questo modo è uguale su visualizzatore con la scritta DEG. Premendo DRG si passa al modo "radianti" con la scritta RAD. Premendo nuovamente DRG la calcolatrice passa al modo "gradi centesimali" indicato con la scritta GRAD. Premendo nuovamente DRG la calcolatrice ripristina il modo "gradi sessagesimali". Premendo i tasti INV DRG si può passare attraverso i tre modi anche nel senso inverso: da gradi sessagesimali a gradi centesimali, a radianti e di nuovo a gradi sessagesimali.

Il tasto 2nd [DRG►] cambia il modo visualizzato ed inoltre converte il numero visualizzato in nuove unità. Quindi, impostato su 90 nel modo in "gradi sessagesimali", si preme da 2nd [DRG►] si cambia il modo in "radianti" e si visualizza 1.57080 ($90^\circ \div 57.3$). Premendo nuovamente 2nd [DRG►] si cambia il modo in "gradi centesimali" e si visualizza 100.

CAPITOLO 1-3

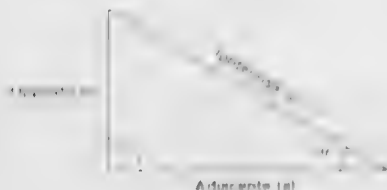
TASTI ALGEBRICI

Premendo il tasto **INV** **2nd** [**DRG** **←**] si può anche passare attraverso i modi **°** e **'** e, nel ordine inverso, da gradi sessagesimali a gradi centesimali, a radianti, e di nuovo a gradi sessagesimali.

sin cos tan INV sin INV cos INV tan — Tasti trigonometrici

I tasti trigonometrici **sin**, **cos** e **tan** calcolano il seno, il coseno e la tangente dell'angolo visualizzato, con l'angolo misurato secondo le unità scelte con i tasti **DRG** **INV** **DRG** **2nd** [**DRG** **▶**] o **INV** **2nd** [**DRG** **▶**].

Le funzioni trigonometriche mettono in relazione gli angoli e i lati di un triangolo rettangolo come indicato qui di sotto:



$$\sin \theta = \frac{b}{c} \quad \cos \theta = \frac{a}{c} \quad \tan \theta = \frac{b}{a}$$

Le funzioni inverse dei tasti trigonometrici calcolano l'angolo, nelle unità prescelte, il cui valore di seno, coseno o tangente è contenuto nel visualizzatore. Il tasto **INV** **sin** calcola l'arcseno (\sin^{-1}), il tasto **INV** **cos** calcola l'arcocoseno (\cos^{-1}) e il tasto **INV** **tan** calcola

l'arcotangente (\tan^{-1}).

hyp — Tasto di funzioni iperboliche

Il tasto **hyp**, usato prima di un tasto trigonometrico, calcola il seno (sinh), il coseno (cosh), la tangente (tanh), periplo (e l'arcoseno (\sinh^{-1}), l'arcocoseno (\cosh^{-1}), e l'arcotangente (\tanh^{-1}) iperbolici del numero

visualizzato. Queste funzioni sono simili a quelle trigonometriche tranne per il fatto che il modo angolare (**DEG**, **RAD**, **GRAD**) non ha effetto sulle funzioni iperboliche. I tasti **INV** e **hyp** possono essere usati insieme, premendo indifferentemente per primo l'uno o l'altro. La tavola seguente spiega l'uso

del tasto di funzione iperbolica.

CAPITOLO 1-3

TASTI ALGEBRICI

| Tasti premuti | Risultato |
|---------------|---------------------------------------|
| hyp sin | Senso iperbolico (\sinh) |
| INV hyp sin | Arco seno iperbolico (\sinh^{-1}) |
| hyp INV sin | Arco seno iperbolico (\sinh^{-1}) |

Nota: premere la sequenza dei tasti hyp 2nd è simile a premere soltanto 2nd. Premere la sequenza 2nd hyp è uguale a premere soltanto hyp. Premendo due volte hyp si riporta la funzione trigonometrica alla sua funzione primaria.

Esempio: calcolare il seno di 3 e la tangente di 0.5

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|----------------|----------------|---------------------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzera la calcolatrice |
| 3 hyp sin | 10.61787493 | Calcola il seno iperbolico di 3 |
| .5 INV hyp tan | 0.549306144 | Calcola la tangente iperbolica di 0.5 |

2nd [%] 2nd [$\Delta\%$] — Tasti di percentuale e variazione percentuale

Questi tasti sono utili per una grande varietà di calcoli percentuali nel campo degli affari ed in ogni altra situazione.

Il tasto 2nd [%] converte il numero visualizzato in percentuale (moltiplicandolo per 0.01). Se si imposta 43.9 e si preme per 2nd [%] il numero visualizzato sarà 0.439.

L'effettiva utilità del tasto 2nd [%] appare evidente quando viene usato con un tasto di operazione. Questo permette facilmente calcoli di sconto e di sconto ed altri calcoli percentuali diretti e inversi. In questi casi le regole usate per il tasto 2nd [%] sono le seguenti:

| | | |
|--------------|-----------|------------------------------------|
| $m + n$ | 2nd [%] = | aggiunge $n\%$ al numero m |
| $m - n$ | 2nd [%] = | sottrae $n\%$ al numero m |
| $m \times n$ | 2nd [%] = | moltiplica il numero m per $n\%$ |
| $m \div n$ | 2nd [%] = | divide il numero m per $n\%$ |

Il tasto 2nd [$\Delta\%$] variazione percentuale o delta percentuale calcola la variazione percentuale fra due valori. Questo tipo di calcolo viene usato spesso nel campo commerciale e nella vita quotidiana.

Sezione 4 — Funzioni statistiche

Nel campo del lavoro o nella vita quotidiana capita spesso di avere a che fare con delle serie di dati ed informazioni che potrebbero essere meglio analizzati con delle tecniche statistiche. Questo capitolo tratta dunque dei tasti che eseguono varie funzioni statistiche, del modo di impostare i dati e di come eseguire i più comuni calcoli statistici.

Impostazione del modo Statistico

Prima di impostare un problema di statistica, la calcolatrice deve essere messa in modo statistico premendo il tasto **2nd** **+** (come descritto nelle pagine che seguono). Sul visualizzatore apparirà l'indicatore **STAT**.

Quando si imposta il modo statistico la calcolatrice assume la seguente configurazione:

1. Vengono cancellati i registri di statistica, le memorie dati dalla 4 alla 9 e 4 registri di programma dal 21 all'83.
2. La partizione tra la memoria dati e la memoria di programma viene reimpostata a 4 memorie dati e 21 passi di programma. (Vedere la sezione 7 per ulteriori informazioni).
3. Appare sul visualizzatore l'indicatore **STAT**.

Nota: Se c'è un programma nella memoria di programma della calcolatrice al momento di impostare il modo statistico, vengono ritirati in memoria solo i passi da 00 a 20 (tutti i passi di programma oltre il ventesimo sono cancellati).

Se si spegne la calcolatrice mentre è in modo statistico, la Memoria Costante mantiene i valori impostati nei registri di statistica. Quando la si riaccende, la calcolatrice rimane in modo statistico e tutti i valori nei registri statistici sono di nuovo disponibili.

Tutti i tasti di operazione statistica ad eccezione della sequenza **2nd** **[Frq]** cancellano tutte le operazioni in sospeso.

La memoria-dati e la memoria di programma nel modo Statistico.

• L'impostazione della partizione.

In modo statistico la partizione tra la memoria-dati e la memoria di programma è stabilita in 4 memorie dati (da 0 a 3) e 21 passi di programma (da 00 a 20). Quest'ultima è una partizione speciale disponibile solo per il modo statistico. Non si può cambiare la partizione quando si è in modo statistico. La sola sequenza di tasti di partizione permessa è **2nd** **[Part]** **0** e serve per visualizzare la partizione in uso.

CAPITOLO 1-4

FUNZIONI STATISTICHE

• Memorie-dati da 4 a 9

La calcolatrice usa le memorie-dati da 4 a 9 per immagazzinare certi valori statistici al momento dell'impostazione dei dati. Questi valori si possono richiamare per determinare ulteriori informazioni sul insieme dei dati o per calcolare altri valori statistici.

"Valori statistici memorizzati"

| Memoria Dati | Contenuti | Commenti |
|--------------|-------------|--|
| 4 | n | Numero di impostazioni di dati |
| 5 | $\bar{R}xy$ | $n\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y}) = n\sum xy - \sum x \sum y$ |
| 6 | $\sum y$ | $\sum y$ |
| 7 | Oy | $n\sum(y - \bar{y})^2 = n\sum y^2 - (\sum y)^2$ |
| 8 | $\sum x$ | $\sum x$ |
| 9 | Ox | $n\sum(x - \bar{x})^2 = n\sum x^2 - (\sum x)^2$ |

2nd [CSR] — Tasti di cancellazione dei registri statistici

Usare i tasti **2nd [CSR]** per cancellare i registri statistici e per uscire dal modo statistico. Anche l'indicatore **STAT** viene cancellato dal visualizzatore. Quando si preme **2nd [CSR]** e la calcolatrice non è in modo statistico appare un'indicazione d'errore.

Nota: prima di impostare un problema di statistica non dimenticare di accettare di aver cancellato i vecchi dati dai registri statistici premendo **2nd [CSR]**.

1+ $x \cdot y$ 1+ INV 1+ $x \cdot y$ INV 1+ 2nd [Frq] — Tasti d'impostazione dati statistici

Il modo statistico consente di impostare dei valori nei registri di statistica della calcolatrice. Questi dati possono quindi essere analizzati attraverso l'esecuzione di diversi calcoli statistici che possono includere regressioni lineari ed analisi di tendenza.

Il tasto **1+ 1** imposta il numero visualizzato nel registro statistico come dato da analizzare. Ogni volta che si preme **1+ 1** il visualizzatore mostra il numero totale di dati presenti nella memoria dei registri statistici.

La sequenza **INV 1+ 1** permette di togliere un dato dai registri statistici. Ogni volta che si preme **INV 1+ 1** il visualizzatore mostra il numero dei dati rimasti nei registri statistici.

Usare la sequenza **2nd [Frq]** per impostare sino a 99 volte lo stesso dato.

1. Impostare il dato, quindi premere **2nd [Frq]**. La calcolatrice visualizza **Fr 00**.

CAPITOLO 1-4

FUNZIONI STATISTICHE

2. Impostare un numero, ad una e due cifre, che indichi il numero di volte che si vuole impostare i dati. Questo numero deve essere un valore intero indipendentemente dall'impostazione del tipo di sistema numerico in uso.

3. Premere $\Sigma +$.

Per impostare un certo numero di dati multipli, si può usare la sequenza $2nd [Frq]$ ed invece di $\Sigma +$ per l'impostamento, premere la sequenza $INV \Sigma +$.

Per impostare dei dati che siano associate due coordinate x e y , si può usare il tasto $x \cdot y$ in combinazione con $\Sigma +$ come indicato qui di seguito.

1. Impostare il valore di x e premere $x \cdot y$
2. Impostare il valore di y e premere $\Sigma +$

Ripetere la stessa procedura per impostare gli altri dati.

Per eliminare un dato si può seguire questa procedura con la sequenza $INV \Sigma +$, mentre per impostare un dato multiplo o per eliminarlo, si può usare la sequenza $2nd [Frq]$.

$2nd [Mean]$ $2nd [Mean] x \cdot y$ — Tasto del valor medio

Il tasto $2nd [Mean]$ calcola la media dei valori di y impostati. Premendo quindi $x \cdot y$, si ottiene la media dei valori di x impostati. Notare che la sequenza $2nd [Mean]$ cancella tutte le operazioni in sospeso.

$2nd [-n-1]$ $2nd [-n]$ $2nd [-n-1] x \cdot y$ $2nd [-n] x \cdot y$ — Tasti della deviazione standard

I tasti $2nd [-n-1]$ e $2nd [-n]$ calcolano la deviazione standard del campione e della popolazione di dati y impostati. I tasti $2nd [-n-1] x \cdot y$ e $2nd [-n] x \cdot y$ calcolano la deviazione standard del campione e della popolazione di dati x impostati.

La differenza tra la deviazione standard di un campione $2nd [-n-1]$ e $2nd [-n-1] x \cdot y$ e la deviazione standard di una popolazione $2nd [-n]$ e $2nd [-n] x \cdot y$ diventa molto piccola per più di 30 serie di dati. Una popolazione è generalmente composta da un grande numero di elementi, mentre un campione è una piccola parte scelta della popolazione.

Notare che i tasti $2nd [-n-1]$ $2nd [-n]$ $2nd [-n-1] x \cdot y$ e $2nd [-n] x \cdot y$ cancellano tutte le operazioni in sospeso.

Esempio: una classe composta da 12 studenti durante una prova di matematica ottiene il seguente risultato. Calcolare la media e la deviazione standard.

96 81 85 76 86 57 98 75 78 100 72 70

CAPITOLO 1-4

FUNZIONI STATISTICHE

Dato che si stanno impostando tutti i risultati, accertarsi di usare σ per la deviazione standard.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|--|----------------|--|
| OFF $\frac{CE}{C}$ | 0 | Aziona la calcolatrice |
| 2nd [CSR] | 0 | Aziona i registri di statistica (solo se è in modo statistico) |
| 96 $\frac{1}{x} +$ 81 $\frac{1}{x} +$ | 2 | Imposta i risultati dei test |
| 85 $\frac{1}{x} +$ 76 $\frac{1}{x} +$ | 4 | |
| 86 $\frac{1}{x} +$ 57 $\frac{1}{x} +$ | 6 | |
| 98 $\frac{1}{x} +$ 75 $\frac{1}{x} +$ | 8 | |
| 78 $\frac{1}{x} +$ 100 $\frac{1}{x} +$ | 10 | |
| 72 $\frac{1}{x} +$ 70 $\frac{1}{x} +$ | 12 | |
| 66 $\frac{1}{x} +$ | 13 | Imposta un dato supplementare |
| 66 INV $\frac{1}{x} +$ | 12 | Taglia i dati supplementari |
| 2nd [Mean] | 81 16666667 | Calcola la media |
| 2nd [σ] | 12 1232'006 | Calcola la deviazione standard |
| 2nd [CSR] | 12 1232'006 | Esce dal modo statistico |

Notare che la media e la deviazione standard non sono state influenzate dal valore supplementare che era stato tolto dai registri statistici.

2nd [Corr] — Tasto di correlazione

Il tasto 2nd [Corr] calcola la correlazione tra i valori x_1 e i valori y_1 . Un valore vicino a 1 indica che la correlazione tra i valori è molto stretta. Un valore vicino a zero indica che la correlazione tra i valori è debole. Un valore vicino a -1 indica che la correlazione tra i valori è stretta, ma in modo negativo, il che significa che l'aumento di un valore comporta la diminuzione dell'altro.

2nd [Intcp] 2nd [Slope] — Tasti per l'intercetta e la pendenza

Il tasto 2nd [Intcp] visualizza l'intercetta della linea che la calcolatrice ha scelto come la migliore passante tra i punti impostati. I tasti 2nd [Slope] visualizzano la pendenza della linea.



CAPITOLO 1-4

FUNZIONI STATISTICHE

2nd [y] 2nd [x] — Tasti del valore futuro

Se dopo aver impostato il valore di x si preme il tasto 2nd [y] la calcolatrice visualizza il valore di y che corrisponde al valore della x in relazione alla nota che la calcolatrice ha stimato in maggiore fra i punti. Allo stesso modo, premendo il tasto 2nd [x] dopo aver impostato un valore di y , si avrà il valore corrispondente della x .

Nota — si deve fare attenzione quando si calcola un valore indipendente di x in base ad un valore dipendente di y (oltre, nel la stessa calcolatrice un valore y in base ad un valore x che è al di fuori della gamma dei valori x impostati). Le previsioni che ne risultano non hanno validità statistica ed i valori di probabilità ottenuti sono errati. Tuttavia, i valori di probabilità e i valori di previsioni sono spesso queste valutazioni per fare previsioni e stimare i pericoli sul futuro. Quando si eseguono calcoli di questo genere, i valori effettivi possono differire dai valori calcolati.

Esempi di calcoli statistici

Si vuole calcolare l'altezza media degli studenti di una classe composta da 10 alunni, ma non c'ha il tempo di prendere la misura a tutti quanti. Si sceglie a caso un campione di 50 studenti e si misura la loro altezza. Le misure rilevate in cm sono elencate di seguito in ordine ascendente:

160, 168, 175, 175, 180, 183, 188, 193

Calcolare la media del campione, la deviazione standard σ_1 , σ_1^2 e la varianza $(\sigma_1^2)^2$

| Premiere | Visualizzatore | Commenti |
|---|----------------|--|
| OFF [ON] | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 2nd [CSR] | 0 | Azzerare i registri di statistica (premere questa sequenza solo se la calcolatrice è in modo statistico) |
| 160 [Σ+] 168 [Σ+] 175 [Σ+] 175 [Σ+] 180 [Σ+] 183 [Σ+] 188 [Σ+] 193 [Σ+] | 2 | Impostare i dati |
| | 4 | |
| | 6 | |
| | 8 | |
| 2nd [Mean] | 177.75 | Calcolare la media |
| 2nd [σ ₁ - 1] | 10.66054729 | Calcolare la deviazione standard |
| 2nd [σ ₁ ²] | 113.6428671 | Calcolare la varianza |

L'altezza media del campione misurato della classe è di 178 cm, la deviazione standard è circa 11 cm e la varianza è di circa 114 cm.

CAPITOLO 1-4

FUNZIONI STATISTICHE

Regressione lineare

Tramite la regressione lineare si può stabilire una relazione tra eventi conoscibili che consentirà di effettuare delle previsioni. Nell'esempio che segue si stabilisce la relazione che esiste tra l'ammontare delle vendite ed il numero di venditori. Quindi usando i dati che ne derivano si possono prevedere i risultati di vendita raggiungibili da un numero dato di venditori.

Esempio :

Una compagnia di assicurazioni ha realizzato che il volume delle vendite delle polizze varia secondo il numero di venditori. Infatti le agenzie di diverse città hanno dei risultati di vendita e un numero di venditori come indicato nel prospetto che segue

| | | | | | | |
|---|----|-----|----|----|-----|-----|
| Numero venditori | 7 | 12 | 3 | 5 | 11 | 8 |
| Risultati di vendita in \$1000 per mese | 99 | 152 | 81 | 98 | 151 | 112 |

Eseguire un'analisi di regressione lineare per prevedere l'ammontare di vendita nel caso in cui la compagnia decida di aprire una nuova agenzia con 9 venditori. Determinare il coefficiente di correlazione dei dati, la dipendenza e dell'intercetta della retta.

Iniziale ad allineare i dati in termini di x e y. Quando impostare i valori di x e y nei registri statistici per prevedere il valore di y se il valore di x è uguale a 9

| x | y |
|----|--------|
| 7 | 99000 |
| 12 | 152000 |
| 3 | 81000 |
| 5 | 98000 |
| 11 | 151000 |
| 8 | 112000 |

Premere

OFF ON
2nd [CSR]

Visualizzatore

Commenti

7 $x \leftrightarrow y$ 99000 $\Sigma +$
 12 $x \leftrightarrow y$ 152000 $\Sigma +$
 3 $x \leftrightarrow y$ 81000 $\Sigma +$
 5 $x \leftrightarrow y$ 98000 $\Sigma +$
 11 $x \leftrightarrow y$ 151000 $\Sigma +$
 8 $x \leftrightarrow y$ 112000 $\Sigma +$
 9
 2nd [y']

126601.1236

0 Azzerare la calcolatrice
 0 Azzerare i registri di statistica (premere questa sequenza solo se la calcolatrice è in modo statistico)
 1 Imposta i dati di x e y
 2
 3
 4
 5
 6
 9 Imposta il valore di x
 Previsione del valore di y

CAPITOLO 1-4

FUNZIONI STATISTICHE

La compagnia può prevedere che 9 venditori effettueranno un volume di vendite pari a 126 600 \$ al mese

Nota non cancellare i dati dai registri di statistica. Gli stessi dati saranno usati nella parte che segue dell'esempio

Usare i dati di x e y per determinare il coefficiente di correlazione dei dati

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|------------|----------------|---|
| 2nd [Corr] | 0.969757193 | Calcola il coefficiente di correlazione |

Dato che il valore è vicino ad uno, i dati hanno una correlazione molto positiva. Se il coefficiente di correlazione fosse vicino a zero, fra i dati non ci sarebbe una relazione molto stretta. Se il coefficiente di correlazione fosse vicino a -1 , i dati avrebbero una correlazione negativa molto alta

Nota non cancellare questi dati dai registri statistici, dato che verranno usati nella parte dell'esempio che segue

Calcolando la pendenza e l'intercetta, determinare l'equazione che meglio rappresenta i dati ($y = ax + b$)

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|-------------|----------------|-------------------------|
| 2nd [Intcp] | 51668.53933 | Visualizza l'intercetta |
| 2nd [Slope] | 8325.842697 | Visualizza la pendenza |

Perciò, l'equazione di questa retta è :

$$y = 8325.842697x + 51668.53933$$



Ora questa equazione può essere usata per calcolare il valore di y per qualsiasi valore di x senza dover reimpostare tutti i dati


CAPITOLO 1-5 SISTEMI NUMERICI

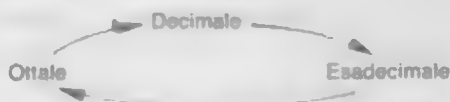
Sezione 5 — Sistemi numerici

Nel precedenti capitoli di questo manuale i numeri sono stati impostati e visualizzati secondo il sistema numerico decimale. Tuttavia, è possibile anche impostare numeri ed eseguire calcoli aritmetici secondo i sistemi numerici ottale ed esadecimale e convertire un numero da un sistema ad un altro.




INV — Tasto del modo del sistema numerico


Il tasto  cambia il modo del sistema numerico. Quando si preme  la parte intera del numero sul visualizzatore è automaticamente convertita nel suo equivalente del nuovo sistema numerico.

Quando si accende la calcolatrice essa si trova in modo decimale. Ogni volta che si preme  il modo del sistema numerico avanza da un modo ad un altro secondo l'ordine indicato qui sotto.



Nota: mentre il sistema numerico decimale non viene indicato sul visualizzatore, i sistemi esadecimale ed ottale visualizzano rispettivamente gli indicatori **HEX** e **OCT**.

La sequenza di tasti **INV**  cambia il modo del sistema numerico nella direzione opposta al tasto . Quando si preme **INV**  la parte intera del numero visualizzato viene automaticamente convertita nel suo equivalente del nuovo sistema numerico.

Ogni volta che si preme **INV**  il modo del sistema numerico avanza da un modo all'altro nell'ordine inverso a quello mostrato sopra.

La calcolatrice in **modo decimale** interpreta tutti i numeri come numeri decimali (a base 10). Normalmente la calcolatrice va tenuta in modo decimale. Questo modo consente di eseguire tutti i calcoli descritti finora in questo manuale.

In **modo esadecimale** (indicato sul visualizzatore con **HEX**) la calcolatrice interpreta tutti i numeri come numeri esadecimali (base 16). Quando si prova a convertire in modo esadecimale un numero che è fuori dalla gamma prevista dalla calcolatrice per i numeri esadecimali, si manifesta una condizione di errore.

In **modo ottale** (indicato sul visualizzatore con **OCT**) la calcolatrice interpreta tutti i numeri come numeri ottali (base 8). Anche in questo caso, quando si prova a convertire in modo ottale un numero che è fuori dalla gamma

CAPITOLO 1-5

SISTEMI NUMERICI

prevista dalla calcolatrice per i numeri ottali, si manifesta una condizione di errore. Non si possono impostare le cifre 8 e 9 in modo ottale.

Nota: Ogni volta che eseguite operazioni matematiche concatenate in modo esadecimale o ottale è necessario premere il tasto [=] prima del tasto relativo all'operazione successiva.

[2's] — Tasto complemento a 2

Nel modo esadecimale ed ottale premendo [2's] si trova il complemento a 2 del numero visualizzato. (Al tasto +/- viene assegnata la funzione del tasto [2's]).

Nel sistema di numeri decimali, i numeri negativi sono rappresentati con un segno meno. Tuttavia nel modo ottale ed esadecimale i numeri negativi sono rappresentati nella loro forma di complemento a 2; il segno meno non viene visualizzato.

Per ogni sistema numerico, la calcolatrice accetta una gamma specifica di numeri positivi e negativi (complemento a 2). Questa gamma viene elencata nelle sezioni che seguono.

Quando si sta lavorando con più di un sistema numerico è necessario conoscere quale sistema è in uso. Per esempio, se si legge il numero 10 come si fa a sapere quale sistema numerico rappresenta?

Quando sono implicati più sistemi numerici, questo manuale usa le seguenti notazioni per rappresentare i numeri decimali, esadecimali ed ottali:

$10_{(DEC)}$

$10_{(HEX)}$

$10_{(OCT)}$

Impostazione dei numeri Esadecimali

Per eseguire i calcoli esadecimali quando la calcolatrice è in modo decimale, selezionare il modo esadecimale premendo [HEX], premere invece [DEC] se la calcolatrice è in modo ottale. Si possono quindi effettuare con i numeri esadecimali le addizioni, sottrazioni, moltiplicazioni e divisioni.

In questo modo si possono impostare le cifre da 0 a 9 e le lettere da A ad F. Tutti gli zer, che iniziano un numero, vengono ignorati. La calcolatrice consente l'impostazione di numeri esadecimali positivi, fino a 2540b63ff. I numeri da Fd4c141001 a FFFFFFFF sono interpretati come numeri negativi (complemento a 2).

La finestra che segue mostra i numeri esadecimali positivi con i loro complementi a 2. La tabella mostra inoltre l'equivalente decimale per ogni numero.

CAPITOLO 1-5 SISTEMI NUMERICI

| Valore decimale(+) | Esadecimale positivo | Complemento a 2 | Valore decimale (-) |
|-------------------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | FFFFFFFF | -1 |
| 2 | 2 | FFFFFFFE | -2 |

| | | | |
|------------|-----------|-------------|------------|
| 9999999998 | 2540bE3FE | FdA+ F41C02 | 9999999998 |
| 9999999999 | 2540bE3FF | FdA+ F41C01 | 9999999999 |

Nota: sebbene si possano impostare numeri tra 2540bE3FF e FdA+ F41C01 (come FFFFFFFF), provando ad eseguire un calcolo con tali numeri si causa una condizione d'errore ("Error")

In modo esadecimale la calcolatrice interpreta la tastiera in modo tale che le lettere da A sino ad F sono la sola funzione dei tasti corrispondenti. Per impostare quest'ultimo come oltre esadecimale, premere semplicemente il tasto

Fix
D sin

P-R
E cos

DMS-DD
F tan

Eng
A EE

gal-I
B log

lb-kg
C Inv

Notare che la calcolatrice visualizza le lettere B e D in lettere minuscole (b e d). Ciò per evitare confusione tra la lettera B e il numero 8 e tra la lettera D e il numero 0

Calcolare $3A_{hex} - 3F_{hex}$ e convertire il risultato nel suo equivalente decimale.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|------------------|----------------|----------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzera la calcolatrice |
| MODE | 0 | Attiva il modo esadecimale |
| 3A - 3F = | FFFFFFFFb | Imposta il problema |
| INV MODE | -5 | Converte in decimali |

Impostazione dei numeri ottali

Per eseguire calcoli in numeri ottali, quando la calcolatrice si trova in modo decimale, selezionare il modo ottale premendo **31 - 31** oppure premendo **32**, se la calcolatrice è in modo esadecimale. Dopo di che è possibile fare tutti i tipi di operazioni in numeri ottali.

CAPITOLO 1-5

SISTEMI NUMERICI

Nei posti, meno operative, si possono impostare solo le cifre che vanno da 0 a 7 (quindi da 0 a 7 un numero sarà "ottale"). La calcolatrice permette l'impostazione di numeri ottali positivi fino a 3777777777. I numeri oltre questa grandezza sono considerati come numeri negativi (complemento a 2).

La tabella che segue mostra i numeri ottali positivi e i loro complementi a 2. Mostra inoltre l'equivalente decimale per ogni numero.

| Valore decimale (+) | Ottale positivo | Complemento a 2 | Valore decimale (-) |
|------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 77777777 | -1 |
| 2 | 2 | 77777776 | -2 |

| | | | |
|----------|------------|------------|-------------|
| 37777777 | 3777777776 | 4000000002 | - 536870910 |
| 37777777 | 3777777777 | 4000000001 | - 536870911 |

Nota che il più grande numero ottale positivo rappresenta 3777777776 (DEC) e il numero più piccolo (complemento a 2) rappresenta -536870911(DEC).

Esempio 1 :

Convertire 2777777777 in suo equivalente esadecimale e decimale.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|----------|----------------|----------------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 77777777 | 77 | Imposta il numero in modo ottale |
| INV 2 | 3F | Converti in esadecimale |
| INV 1 | 63 | Converti in decimale |


Esempio 2 :

Calcolare 100 + 3 = 3. Convertire il risultato nel suo equivalente ottale, quindi riconvertirlo ancora in decimale.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|-----------|----------------|---------------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 100 + 3 = | 33.33333333 | Imposta il problema |
| INV 2 | 41 | Converti in ottale |
| 21 | 33 | Riconverti nel sistema decimale |

CAPITOLO 1-5

SISTEMI NUMERICI


Notare che il tasto  converte solo la parte intera del numero visualizzato.

Esempi di sistemi numerici

È possibile usare il calcolatore automatico per convertire fra loro i numeri decimali, ottali ed esadecimali. I risultati intermedi, quando si cambia da un modo all'altro, sono automaticamente convertiti.






Esempio 1 :

Calcolare $45_{(HEX)} + 25_{(DEC)}$

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|--|----------------|----------------------------|
| OFF/ON | 0 | Azzera la calcolatrice |
| 25 | 0 | Attiva il modo esadecimale |
| 45 INV  | 69 | imposta il problema |
| + 25 = | 94 | Risultato in decimale |

Esempio 2 :

Calcolare $8_{(DEC)} \times 7_{(DEC)}$ e convertire il risultato nel suo equivalente decimale

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|--|----------------|-----------------------------------|
| OFF/ON | 0 | Azzera la calcolatrice |
|  | 0 | Attiva il modo esadecimale |
| 8  | 8 | Inizia ad impostare il problema |
|  7  | 17 | Converte in ottale |
|  | 15 | Converte il risultato in decimale |

CAPITOLO 1-6

TASTI DI CONVERSIONE

Sezione 6 — Tasti di conversione

La calcolatrice dispone di numerosi tasti per convertire le unità da un sistema in un altro. La maggior parte delle conversioni si effettua dal sistema di misura inglese, utilizzato dalla maggioranza dei paesi anglosassoni, al sistema metrico che è usato nella maggior parte dei paesi del mondo e in tutti i paesi scientifici e tecnici. La calcolatrice effettua inoltre le conversioni tra coordinate polari in ortogonali e conversioni da gradi/minuti/secondi in gradi e gradi decimali.

2nd [F-C°] INV 2nd [F-C°] — Tasti di conversione Fahrenheit-Celsius

Questi tasti convertono i gradi Fahrenheit in gradi Celsius e viceversa. Le formule usate sono:

$$^{\circ}\text{C} = \frac{5}{9} \times (^{\circ}\text{F} - 32) \quad ; \quad ^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5} \times ^{\circ}\text{C} + 32$$

2nd [gal-l] INV 2nd [gal-l] — Tasti di conversione galloni (U.S.A.)/litri

Questi tasti convertono i galloni (U.S.A.) in litri e viceversa. Le formule usate sono:

$$\text{gal} = 3.785411784 \times \text{l} \quad ; \quad \text{l} = \text{gal} \div 3.785411784$$

Nota: 1 gallone inglese = 1.20095 galloni U.S.A.

2nd [in-cm] INV 2nd [in-cm] — Tasti di conversione pollici/centimetri

Questi tasti convertono i pollici in centimetri e viceversa. Le formule usate sono:

$$\text{in} = 2.54 \times \text{cm} \quad ; \quad \text{cm} = \text{in} \div 2.54$$

2nd [lb-kg] INV 2nd [lb-kg] — Tasti di conversione libbre/chilogrammi

Questi tasti convertono le libbre in chilogrammi e viceversa. Le formule usate sono:

$$\text{lb} = 0.45359237 \times \text{kg} \quad ; \quad \text{kg} = \text{lb} \div 0.45359237$$

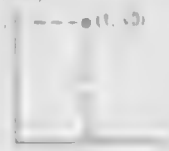
2nd [P-R] INV 2nd [P-R] — Tasti di conversione coordinate polari/ortogonali

Il sistema di coordinate ortogonali indica, tramite due numeri, dove è situato un punto su di un piano. Il primo numero, la coordinata x , indica la distanza del punto dall'asse delle y , che è la retta verticale. Il secondo numero, la coordinata y , indica la distanza del punto dall'asse delle x , che è la retta

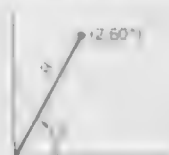
CAPITOLO 1-6

TASTI DI CONVERSIONE

orizzontale. La figura seguente mostra il punto definito in un sistema di coordinate ortogonali come $(1, \sqrt{3})$



Il sistema di coordinate polari individua un punto tramite un segmento di retta tracciata da un centro verso il punto. Anche questo sistema usa una coppia di numeri. Il primo numero rappresenta la lunghezza del segmento di retta, chiamato R. Il secondo numero è dato dalla misura angolare della retta dall'asse di riferimento orizzontale ed è chiamato θ (theta). La figura seguente mostra lo stesso punto, ma descritto come $(2, 60^\circ)$



La conversione da coordinate polari ad ortogonali o viceversa comporta dettagliati calcoli aritmetici che la calcolatrice è in grado di effettuare.

Per convertire le coordinate da polari ad ortogonali, seguire questa procedura:

- Impostare il valore R
Premere $x \leftrightarrow y$
- Impostare il valore θ
Premere **2nd** **[P-R]**
Viene visualizzata la coordinata y.
Premere $x \leftrightarrow y$
Viene visualizzata la coordinata x

Esempio:

Convertire le coordinate polari $(r = 10, \theta = -45^\circ)$ in coordinate ortogonali

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|--|----------------|----------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 10 $x \leftrightarrow y$ 45 $\div / -$ | | Impostare R e θ |
| 2nd [P-R] | -7.071067812 | Calcola la coordinata y |
| $x \leftrightarrow y$ | 7.071067812 | Calcola la coordinata x |
| $x \leftrightarrow y$ | -7.071067812 | Risposta alla coordinata y |

CAPITOLO 1-6

TASTI DI CONVERSIONE

Le coordinate polari ($10 \angle 45^\circ$) sono convertite in coordinate rettangolari ($7.071067812 \angle 7.071067812$). Notare che gli indicatori della x e y sono visualizzati per identificare rispettivamente le coordinate x e y.

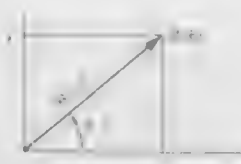
Per convertire le coordinate da ortogonali in polari seguire questa procedura:

- **Impostare la coordinata x**
Premere $x \rightarrow y$
- **Impostare la coordinata y**
Premere INV 2nd [P-R]
Il valore θ viene visualizzato nell'unità angolare scelta con il tasto [DGR]
Premere $x \rightarrow y$
Viene visualizzato il valore R

Il modo angolare da $+180^\circ$ a -180° sessagesimali, da π radianti a $-\pi$ radianti e da 200 gradi decimali a -200 gradi centesimali.

Esempio :

Convertire le coordinate ortogonali ($x = 5$, $y = 6$) in coordinate polari.



| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|-----------------------|----------------|-------------------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 5 $x \rightarrow y$ 6 | 6 | Impostare x e y |
| INV 2nd [P-R] | 50 19442891 | Calcolare la coordinata θ |
| $x \rightarrow y$ | 7 810249676 | Calcolare la coordinata R |
| $x \rightarrow y$ | 50 19442891 | Ripristinare la coordinata θ |

Le coordinate ortogonali (5, 6) sono convertite in coordinate polari (7 810249676, 50.19442891°).

Notare che gli indicatori di θ e di R sono visualizzati per identificare rispettivamente le coordinate di θ e R.

2nd [DMS-DD] INV [2ND] [DMS-DD] — Tasti di conversione da gradi/minuti/secondi in gradi decimali

In astronomia ed in navigazione gli angoli sono spesso misurati in

CAPITOLO 1-6

TASTI DI CONVERSIONE

gradi/minuti/secondi. Tuttavia prima di poter sommare ed utilizzarli in calcoli trigonometrici bisogna convertirli in gradi decimali. Questo tipo di conversione si applica anche alle ore/minuti/secondi ed alle ore decimali.

Gli angoli in **gradi/minuti/secondi** vengono rappresentati nel formato **D MMSSsssss**

D . MM SS sssss

Gradi interi (°) _____
Minuti (') _____
Secondi (") _____
Parte frazionaria di un secondo.

Il punto decimale separa i gradi da minuti (secondi e milisecondi) e minuti ed i secondi. Ricordate di ricordare gli zeri dove è necessario e di posteggiare le cifre correttamente. Non è necessario impostare gli zeri finali dopo la virgola decimale. Per esempio l'angolo di 91.730 viene impostato come 9 075.

Gli angoli in **ore/minuti/secondi** sono rappresentati nel formato **H MMSSsssss**

H . MM SS sssss

Ore intere _____
Minuti _____
Secondi _____
Parte frazionaria di un secondo.

Il punto decimale separa le ore da minuti (secondi e milisecondi) e minuti ed i secondi. Ricordate di ricordare gli zeri dove è necessario e di posteggiare le cifre correttamente. Non è necessario impostare gli zeri finali dopo la virgola decimale.

Gli angoli in **gradi decimali** sono rappresentati nel formato **D dddddddddd**

D d d d d d d d d d

Gradi interi _____
Parte frazionaria di un grado

Il punto decimale separa i gradi dalla loro parte decimale. Non è necessario impostare gli zeri finali dopo la virgola.

Gli angoli in **ore decimali** sono rappresentati nel formato **H dddddddddd**

H . d d d d d d d d d d

Ore intere _____
Parte frazionaria di un'ora

Il punto decimale separa le ore dalla loro parte frazionaria. Non è necessario impostare gli zeri finali dopo la virgola.

CAPITOLO 1-6

TASTI DI CONVERSIONE

La sequenza **2nd [DMS-DD]** converte un angolo dal formato gradi, minuti e secondi oppure da gradi, minuti e secondi nel formato gradi decimali (ad ore decimali impostare l'angolo come 0.00001000 e premere **2nd [DMS-DD]**)

La sequenza **INV 2nd [DMS-DD]** converte un angolo dal formato gradi decimali (ad ore decimali) in gradi, minuti e secondi (ad decimali e secondi). Impostare l'angolo come 0.00001000 e premere **INV 2nd [DMS-DD]**

Nota sebbene questi angoli siano espressi in gradi, quando si usano le sequenze **2nd [DMS-DD]** e **INV 2nd [DMS-DD]** la calcolatrice non deve essere impostata in modo che gli angoli si possano eseguire queste conversioni in qualsiasi tipo di modo angolare.

Esempio 1 :

Convertire 3° 1' 30.456" in gradi decimali e viceversa

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|------------------|----------------|-------------------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzera la calcolatrice |
| 3.0130456 | 3.0130456 | |
| 2nd [DMS-DD] | 3 01 30.456 | Converte in gradi decimali |
| INV 2nd [DMS-DD] | 3.0130456 | Converte in gradi, minuti e secondi |

Esempio 2 :

Le sequenze **2nd [DMS-DD]** e **INV 2nd [DMS-DD]** convertendo anche la frazione di ore in ore decimali e viceversa. In questo formato, la parte alla sinistra del decimale rappresenta le ore intere e del grad.

Convertire 1 ora e 90 minuti in ore decimali e viceversa

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|------------------|----------------|-----------------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzera la calcolatrice |
| 1 9 2nd [DMS-DD] | 2.5 | Converte in ore decimali |
| INV 2nd [DMS-DD] | 2 30 | Converte in ore, minuti e secondi |

Nota se si converte un valore composto da 60 o più minuti o secondi, la conversione inversa potrebbe esprimere il valore originale in forma diversa. Notare che 1 ora e 90 minuti equivale a 2 ore e 30 minuti.

CAPITOLO 1-7

TASTI DI PROGRAMMAZIONE

Sezione 7 — Tasti di programmazione

Grazie alla calcolatrice TI-60, si può risparmiare tempo e fatica nel calcolo usati frequentemente. Basta infatti programmare le operazioni più usate nella memoria. In questa sezione sono spiegati le funzioni dei tasti di programmazione e di correzione. Viene illustrato il modo di impostare un programma, il modo di redigere e di fare eseguire, inoltre gli esempi appresi permettono di familiarizzarsi con l'impostazione, l'esecuzione e la revisione dei programmi stessi.

La programmazione.

Si può insegnare alla calcolatrice l'esecuzione automatica di un calcolo che può contenere fino a 84 battute (costi).

Quando la calcolatrice è in modo "Apprendimento" (Learn), può eseguire le operazioni ma memorizza tutte le impostazioni. Quando i tasti sono premuti nella stessa sequenza che si dovrebbe per l'esecuzione del calcolo, il modo "Apprendimento" viene annullato e la nuova memoria del programma nella forma di codice "Word". Quando si esegue il programma, la calcolatrice legge i codici e riproduce le sequenze dei tasti.

Nella programmazione si possono distinguere sei fasi principali:

1. partizione della memoria (se necessario)
2. inserimento del modo "Learn" (apprendimento)
3. definizione delle impostazioni di tastiera (costi, passi di programma)
4. redazione del programma (se necessario)
5. uscita dal modo "Learn"
6. esecuzione del programma

La Memoria

I registri di memoria della calcolatrice si possono raggruppare in due sezioni funzionali distinte:

1. La memoria dati — Sono memorie delle quali si possono memorizzare i numeri più frequentemente usati. Almeno una di queste memorie è sempre disponibile ma ce ne possono essere fino a 12.
2. La memoria di programma — È la memoria riservata per i passi di programma. Almeno sette passi di programma sono sempre disponibili ma ce ne possono essere fino a 84.

Nota: quando si inserisce il modo statistico, la memoria

CAPITOLO 1-7

TASTI DI PROGRAMMAZIONE

viene ripartita in quattro memorie-dati a 21 passi di programma. Questa partizione speciale è usata solo per il modo standard. Tutti i passi di programma oltre il ventesimo vengono cancellati.

2nd [Part] — Sequenza tasti nella partizione di memoria

La memoria dati ad eccezione della memoria 01 può essere convertita in sette passi di programma. Diminuendo il numero di memorie dati si rende disponibile un numero maggiore di passi di programma.

Prima di effettuare la partizione della memoria bisogna determinare il numero di memorie dati e il corso di programma di cui si ha bisogno. (2nd [Part] premere 2nd [Part] premere il tasto che rappresenta il numero desiderato di registri di memoria-dati)

La tabella che segue elenca le possibili partizioni di memoria

| Sequenza tasti | Visualizzatore | Passi di programma | Totale Registri Memoria-dati |
|----------------|----------------|--------------------|------------------------------|
| 2nd [Part] <C> | PI 7 C | 7 | 12 0-9, A, B |
| 2nd [Part] | PI 14 b | 14 | 11 0-9, A |
| 2nd [Part] <A> | PI 21 A | 21 | 10 0-9 |
| 2nd [Part] [6] | PI 28 9 | 28 | 9 0-8 |
| 2nd [Part] [8] | PI 36 8 | 35 | 8 0-7 |
| 2nd [Part] [7] | PI 42 7 | 42 | 7 0-6 |
| 2nd [Part] [6] | PI 49 6 | 49 | 6 0-5 |
| 2nd [Part] [5] | PI 56 5 | 56 | 5 0-4 |
| 2nd [Part] [4] | PI 63 4 | 63 | 4 0-3 |
| 2nd [Part] [3] | PI 70 3 | 70 | 3 0-2 |
| 2nd [Part] [2] | PI 77 2 | 77 | 2 0-1 |
| 2nd [Part] [1] | PI 84 1 | 84 | 1 0 |

Nota — la memoria di programma inizia sempre con il passo 00. Per esempio, se si hanno a disposizione 7 passi di programma il numero dei passi inizia da 00 fino a 06.

Ad esempio, per configurare 3 memorie dati, premere 2nd [Part] [3]. Sul visualizzatore appare PI partizione seguita dal numero dei passi di programma e dalle memorie dati disponibili. PI 70 3 indica che sono disponibili 7 passi di programma e 3 memorie dati. Se fossero disponibili 12 passi di memoria dati, il visualizzatore indicherebbe rispettivamente A, b, o C.

Nota — se il programma è più corto del numero di passi concessi dalla partizione, il corso di programma disponibile e memorie dati corrispondenti ai tasti di passo 70-84 non sono presenti. Se quest'ultima non sono protetti e protetti, i numeri dei passi di programma variano per analogia.

Per visualizzare lo stato della partizione in uso premere 2nd [Part] 0.

CAPITOLO 1-7

TASTI DI PROGRAMMAZIONE

fatto di incrementare il numero dei passi di programma (inducendo il visualizzatore a visualizzare i passi di programma precedentemente inseriti)

Nota Se si prova ad incrementare il numero delle memorie dati (da 1 ad 8) mentre si è in "programmazione", memorie che erano già state in uso si partizionano sempre automaticamente. Si deve premere **2nd [Part]** che cancella l'intero programma, oppure aumentare il numero incrementale di passi di programma.

Se si impongono più passi di programma che entrano in spazio concesso dalla partizione, il visualizzatore cancella automaticamente dal modo.

Apprendimento: l'importante è impostare il programma all'inizio della memoria di programma (**St**)

Se si sta inserendo un programma è sempre di avere bisogno di più passi di programma basati sull'uso del modo. Apprendimento: **Learn** e **rieffettuare la partizione della memoria**

Usare la seguente procedura per impostare la memoria:

1. Premere **LRN** per azzerare il modo. Apprendimento: (se necessario)
2. Premere **2nd [Part]** 8 per visualizzare l'impostazione in uso.
3. Premere **2nd [Part]** ed il tasto del numero della memoria dati che si vuole tenere.
4. Premere **LRN** per reimpostare il modo. Apprendimento: (se creato)

Se la calcolatrice dovesse essere azzerata automaticamente dal modo.

Apprendimento: anche se si sta impostando un passo di programma premere **BST** o premere **SST** (l'unico che si attiva ad ogni passo nella memoria di programma). Quindi continuare la programmazione.

Se si esce dal modo "Apprendimento", prima di arrivare al termine del programma il visualizzatore cancella automaticamente il passo di programma che era visualizzato al momento del uscire dal modo. "Learn"

Partizione della memoria per 8 e 12 memorie dati

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|---------------------|----------------|--|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 2nd [Part] 8 | Pr 45 H | Effettuare la partizione di 8 memorie dati e 35 passi di programma |
| 2nd [Part] C | Pr 37 C | Effettuare la partizione di 12 memorie dati e 7 passi di programma |
| CE/C | 0 | Azzerare il visualizzatore |
| 2nd [Part] 0 | Pr 04 C | Visualizzare la partizione in uso |

CAPITOLO 1-7

TASTI DI PROGRAMMAZIONE

Il tasto R/S assolve diverse funzioni :

- Fuori dal modo "Apprendimento" R/S esegue il programma memorizzato nella memoria di programma.
- Quando è andato al "fine" passo di programma in un programma R/S interrompe il programma per permettere di verificare un risultato o per impostare un valore. Premendolo una seconda volta si permette l'esecuzione della parte restante del programma.
- Quando si sta facendo scorrere un programma R/S permette d'interrumpere lo scorrimento e di lasciare la calcolatrice in modo "Apprendimento".
- Durante l'esecuzione di un programma R/S ferma l'esecuzione e permette alla calcolatrice di ritornare alle sue condizioni operative normali.

I codici dei tasti

La tabella che segue elenca il codice dei tasti che si possono usare in un programma. I simboli dei tasti mostrati in parentesi indicano le funzioni dei tasti in modo esadecimale.

| Codice | Tasto | Codice | Tasto | Codice | Tasto |
|--------|--------------|--------|----------------|--------|-------------------------|
| 00 | 0 | 41 | 31 | 68 | 2nd [Slope] |
| 01 | 1 | 42 | EE (A) | 69 | 2nd [x] |
| 02 | 2 | 43 | log (B) | 70 | 2nd [x ^{1/2}] |
| 03 | 3 | 44 | lnx (C) | 71 | RCL |
| 04 | 4 | 45 | y ^x | 75 | - |
| 05 | 5 | 46 | 2nd [°F-°C] | 76 | 2nd [1-x] |
| 06 | 6 | 47 | 2nd [Eng] | 77 | 2nd [Sgn] |
| 07 | 7 | 48 | 2nd [gall] | 78 | 2nd [Frac] |
| 08 | 8 | 49 | 2nd [lb-kg] | 79 | 2nd [Intg] |
| 09 | 9 | 50 | 2nd [Corr] | 80 | 2nd [nCr] |
| 12 | [INV] | 51 | 1/x | 81 | EXC |
| 13 | [R/S] | 52 | [x=y] | 85 | + |
| 15 | CE C ON | 53 | 1 | 86 | 2nd [1/x] |
| 20 | 2nd [Pause] | 54 | , | 87 | 2nd [x] |
| 22 | RST | 56 | + | 88 | 2nd [K] |
| 30 | 2nd [DRG▶] | 57 | 2nd [Frq] | 89 | 2nd [CM] |
| 31 | hyp | 57 | 2nd [Mean] | 90 | 2nd [nPr] |
| 32 | sin (D) | 58 | 2nd [n-1] | 91 | π |
| 33 | cos (E) | 59 | 2nd [n] | 93 | . |
| 34 | tan (F) | 60 | 2nd [y] | 94 | ÷ |
| 35 | [DRG] | 61 | [STO] | 95 | = |
| 37 | 2nd [Fix] | 65 | x | 96 | 2nd [x ²] |
| 38 | 2nd [P-R] | 66 | 2nd [CSR] | 97 | 2nd [ab] |
| 39 | 2nd [DMS-DD] | 67 | 2nd [Intcp] | 98 | 2nd [Δ ² h] |
| 40 | 2nd [ln-cm] | | | | |

CAPITOLO 1-7

TASTI DI PROGRAMMAZIONE

Impostazione ed esecuzione di un programma

Una volta scelto la memoria ed impostato il modo "Apprendimento", è possibile impostare le istruzioni necessarie al calcolo. La calcolatrice ricorda ogni istruzione come un passo di programma, e quindi esegue le operazioni secondo tale istruzione durante l'esecuzione del programma.

Impostazione dei passi di programma

Seguire la seguente procedura per impostare un programma:

1. Se è visualizzato l'indicatore **PRG**, premere **2nd [CP]** prima di impostare il modo "Apprendimento", per cancellare tutti i passi di programma precedentemente impostati. L'indicatore **PRG** viene cancellato dal visualizzatore.
2. Per impostare il modo "Apprendimento", premere **LRN**. Sul visualizzatore appare **PCSI OP**.
3. Premere i tasti della stessa sequenza utilizzata per l'esecuzione del calcolo. Sul visualizzatore appare **PRG** (per indicare che c'è un programma in memoria).
 - Premere il tasto della durata delle pause quando è necessario.
 - Per il calcolo di un'espressione usate **RCL** per richiamare i valori dalla memoria. Esempio: $a + b \times c$. Iniziate con il richiamo del valore di a e b nella memoria di dati appropriata prima di eseguire il programma.
4. Premere **LRN** per uscire dal modo "Apprendimento". Il visualizzatore assume il suo formato normale.

Esecuzione del programma

Prima dell'esecuzione, a seconda del tipo di programma, bisogna impostare tutti i dati necessari della sequenza dati. Sul visualizzatore premere **RST** per ritornare al formato predefinito. **Str** quindi premere **R/S** per eseguire la sequenza di calcoli. Sul visualizzatore viene mostrata il programma ed i risultati. Essendo che quando tutti i passi del programma sono stati eseguiti, appare quando del programma termina **R/S**.

Esempio di programmazione

Programmare la calcolatrice per calcolare il valore di $x + 15 \times x$. Eseguire il programma con $x = 100$ e $x = 25$.

CAPITOLO 1-7

TASTI DI PROGRAMMAZIONE

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|----------------------|----------------|---|
| OFF ON | 0 | Accende la calcolatrice |
| 2nd [CP] | 0 | Cancella tutti i programmi preesistenti |
| 2nd [Part] 1 | Pr. 001 | Ripulisce la memoria |
| LRN | PC: 00 | Imposta il modo "Apprendimento" |
| STO 0 | PC: 0000 | Memoria di dati visualizzata nella memoria dati utilizzatore n. 0 |
| + 15 x RCL 0 2nd x = | PC: 0000 | Continua le battute |
| LRN | 0 | Esce dal modo "Apprendimento" |
| RST 100 R/S | 250 | Esempio x = 100 |
| RST 25 R/S | 100 | Esempio x = 25 |

Nota non cancellare la memoria di programma, poiché questo verrà ancora usato nel prossimo esempio.

Redazione e correzione dei programmi

SST BST -- Tasti di passo singolo avanti e indietro

In modo "Apprendimento" i tasti SST e BST consentono una scansione passo di programma a passo, che consente di correggere tutti i passi. Il tasto SST avanza di un passo nel programma mentre il tasto BST retrocede di un passo. Quando SST arriva alla fine del programma, ritorna al modo allo stesso modo quando BST raggiunge l'inizio del programma, tornando alla fine.

Anzi tutto, nel modo "Apprendimento" SST esegue solo un passo di programma, invece premendo BST, fuori dal modo "Apprendimento" si causa un errore.

La calcolatrice possiede una caratteristica di inserimenti automatici in modo "Apprendimento", ogni tasto premuto è automaticamente interpretato come il nuovo passo di programma da inserire, piuttosto che la sostituzione del passo che segue.

Per impostare un passo di programma usare i tasti SST e BST, che permettono di impostare il passo immediatamente precedente la posizione desiderata, quindi impostare la battuta da inserire. Tutti i passi che seguono quello che è visualizzato al momento vengono cancellati e un passo per creare lo spazio ai tasti impostati. E così, il codice viene inserito nel programma.

CAPITOLO 1-7

TASTI DI PROGRAMMAZIONE

2nd [Del] — Tasti di cancellazione di passi di programma

La sequenza dei tasti 2nd [Del] cancella il passo di programma che si sta attualmente editando. Tutti i codici di battuta che seguono quelli cancellati sono spostati in avanti di un passo per riempire lo spazio vuoto. Il nuovo passo viene cancellato.

La sequenza dei tasti 2nd [Del] consente di fare automaticamente un passo indietro. Infatti, quando si preme 2nd [Del] per cancellare un passo di programma, il passo viene cancellato e viene automaticamente visualizzato quello che lo precedeva.

Esempio: per cancellare il codice \times che è in uso al passo 02, premere SST (fine a quando è visualizzato PC14 OP6), quindi premere 2nd [Del] e il codice \times viene cancellato e tutte le battute che seguono sono spostate di avanti di un passo. Dopo che il passo 02 è stato eliminato, viene visualizzato quello precedente (passo 01).

Correzione di un passo di programma o di un gruppo di passi di programma.

Se si ha bisogno di correggere un passo di programma già inserito, si può premere il tasto indietro e quindi impostarne un altro.

Esempio: per cambiare il \times al passo 12 per il \div , premere SST (fine a quando è visualizzato PC14 OP6), quindi per cancellare il \times premere 2nd [Del]. La battuta \div invece di \times viene inserita, mentre il codice del passo 12 (inverte) \rightarrow per mettere la nuova battuta al passo 13.

Se si ha bisogno di correggere un gruppo di passi di programma, il modo più semplice è di cancellare tutti quelli che si vogliono correggere e procedere poi ad impostarne dei nuovi.

1. Premere SST o BST (fine a quando è visualizzato l'ultimo passo che si vuole cancellare).
2. Premere 2nd [Del] per cancellare il passo. Questa volta viene cancellato e la caratteristica automatica del passo intero visualizza il passo precedente.
3. Ripetere la stessa operazione 2nd [Del] fine a cancellare tutti i passi da correggere.
4. Impostare le battute che costituiscono i passi cancellati. Queste battute sono sempre impostate come automaticamente codificate ed operate come nuovi passi di programma.

CAPITOLO 1-7

TASTI DI PROGRAMMAZIONE

Esempio :

Iniziamo con il programma precedente che calcolava il valore di $x + 15$. x Contiene $x + 200$ e si desidera la variabile x . Si ottiene così la nuova espressione $x + 15 \times x$. Eseguire il programma con $x = 2$.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|----------------|----------------|-------------------------------|
| CE/C | 0 | Azzera il visualizzatore |
| RST | 0 | Riporta all'inizio |
| LRN | PCS: 00 | Passo 00 (STO) |
| | | "Apprendimento" |
| SST | PC00 QP01 | Passo 00 (STO) |
| SST | PC01 QP02 | Passo 01 Memoria 001 |
| SST | PC02 QP03 | Passo 02 001 |
| 2nd [Del] | PC03 QP00 | Cancella x |
| . | PC02 QP05 | imposta x |
| SST SST | PC04 QP04 | |
| SST SST | PC06 QP01 | |
| SST SST | PC08 QP06 | Passo 08 $x \times$ |
| 2nd [Del] | PC07 QP00 | Cancella $x \times$ |
| 2nd $x \times$ | PC06 QP06 | imposta $x \times$ |
| LRN | 0 | Esce dal modo "Apprendimento" |
| RST 2 R/S | =58 | Esegui con $x = 2$ |

2nd [List] — Tasti di visualizzazione programma

La sequenza dei tasti 2nd [List] visualizza ogni passo presente nella memoria di programma. Quando il visualizzatore visualizza per un breve periodo del computer la sequenza prima che la visualizzazione venghi alla prima sinistra. Si può visualizzare un programma con i tasti 2nd [List] indipendentemente dal fatto che la calcolatrice sia in modo di modo "Apprendimento".

- Se la calcolatrice si trova in modo "Apprendimento", nel momento in cui si preme 2nd [List] rilegge il programma a due al passo che segue il passo di programma presente nel visualizzatore.
- Se la calcolatrice non si trova in modo "Apprendimento", nel momento in cui si preme 2nd [List] visualizza immediatamente il passo che segue il passo di programma più recentemente visualizzato ed eseguirà quello dei due avvenuto per ultimo).

Si può interrompere l'esecuzione in qualsiasi momento premendo R/S e sarà eseguito il comando per diversi secondi. Se si preme R/S mentre rilegge il passo, la calcolatrice resta in modo "Apprendimento", il passo visualizzato, anche se non si era al momento che si è premuto 2nd [List]

CAPITOLO 1-7

TASTI DI PROGRAMMAZIONE

Se premuto non si preme **RTS** la programmazione continua fino alla fine del programma e poi si seleziona automaticamente il n.7 o del programma stesso o n.8. **ST** che la corrente esca da modo. Apprendimento, anche se la ora di intervento non è stata premiata. **2nd [List]**

CAPITOLO 1-8

CALCOLI INTEGRALI

Sezione 8 — Calcoli Integrali

Gli integrali definiti possono essere calcolati usando la regola di Simpson che è descritta nell'Appendice C. Un integrale può essere visto come l'area sottesa da una curva. La calcolatrice calcola per approssimazione l'area sotto la curva all'interno della variabile di integrazione. Più grande è il numero di intervalli considerati, più accurata sarà la risposta, ma più lungo sarà il tempo necessario per il calcolo.

dx — Tasto di integrazione

Il tasto **dx** calcola l'integrale definito di una funzione. Dovrà essere impostata come un programma.

Seguire la seguente procedura per impostare una funzione:

1. Dividere la memoria della calcolatrice in modo tale che rimanga almeno 3 memora-dati. Se ci sono meno di 3 memora-dati, premendo **dx** si causa un errore.
2. Impostare il modo "Learn" e programmare la funzione da integrare.
 - Una messaggio da basso schermo indica memora-dati 0, 1 e 2 del programma. La calcolatrice usa queste memora-dati per eseguire le integrazioni.
 - Ogni volta che si incontra la variabile dell'integrale rappresentata con l'istruzione **RCL -1**, la variabile indica con la variabile in cui memorizzare **RCL -1** all'inizio del programma, la funzione integranda è valutata al punto in memoria della calcolatrice 1 all'inizio di ogni intervallo di integrazione.
 - Impostare la funzione con **= R/S** (Modificare alla funzione **R/S** nel programma).

3. Uscire dal modo "Learn".

Dopo aver impostato la funzione nella memoria di programma, seguire la procedura qui di seguito per calcolare l'integrale definito.

1. Impostare il limite inferiore nella memora-dati 1 e il limite superiore nella memora-dati 2.
2. Premere **dx**. La calcolatrice richiede 3 imposte e il numero di intervalli d'integrazione che si vogliono usare.
3. Impostare qualsiasi numero fino a 99 in relazione all'accuratezza desiderata e al tempo da dedicare al calcolo. Questo numero deve essere un valore "decimale" indipendente dal sistema numerico in uso.

CAPITOLO 1-8

CALCOLI INTEGRALI

4 Premere R/S.

L'integrazione è calcolata secondo la regola di Simpson. Al termine dell'integrazione, l'integrale viene visualizzato e memorizzato nella memoria dal 0 alla memoria dal 1 e 2 contengono entrambi i limiti superiori.

Per premere R/S mentre è in corso l'integrazione, si causa un errore e il calcolo è perso. Per completare l'integrazione bisogna premere il tasto superiore ed inferiore e premere dx per ricominciare il calcolo.

Nota La funzione di calcolo di integrazione premendo R/S è validi nelle funzioni dal 0 a 2 e il risultato essere non validi.

Integrali trigonometrici

Le funzioni integrali trigonometriche calcolate con le tavole richiedono angoli espressi in gradi. Naturalmente, usando le tavole si cerca l'integrale se ne conosce il valore a due limiti di integrazione e poi se ne effettua l'integrazione. Per ottenere lo stesso risultato con la calcolatrice, bisogna impostare il modo "radiani", prima di eseguire l'integrazione. Notare che se si desidera soltanto la risposta senza veramente calcolare l'integrale).

Sottiene una funzione senza non contenere alcuna funzione trigonometrica. Il suo integrale può essere una funzione trigonometrica inversa, seno o tangente. Il risultato è espresso in gradi indipendentemente dal tipo di modo angolare impostato. Per esempio l'integrale calcolato di $\sin x$ da 0 a $\pi/2$ è $\cos x$ da 0 a $\pi/2$. Se si cambia

il modo da gradi a radianzi, premendo dx, si ottiene una risposta indipendentemente dal modo dell'angolo. Ma se si cambia [radianzi] da gradi, bisogna impostare la calcolatrice al modo radianzi per avere il stesso risultato (il 2° passo).

Gli integrali che compaiono delle funzioni trigonometriche, e che quindi non hanno variabili trigonometriche, vengono espressi in radianzi. Tuttavia, ci sono problemi che trovano la soluzione più semplice se si usano le tavole. In questi casi, si consiglia di usare le tavole quad per tentare. Anche se si avverte di aver selezionato il modo angolare, tentare il proprio tipo di problema prima di eseguire l'integrazione.

Esempio :

Calcolare l'integrale di $\sin x$ e coseno di x tra 0 e $\pi/2 = 4$ radianzi.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|---------|----------------|------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzera la calcolatrice |
| DRG | 0 | Selezione i radianzi |

CAPITOLO 1-8

CALCOLI INTEGRALI

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|------------------|----------------|---|
| 2nd [CP] | 0 | Azzerare la memoria di programma |
| 2nd [Part] 3 | P1 70.3 | Ripartisce il 3° intervallo dato |
| LRN | PC01 OP | Imposta il modo "Apprendimento" |
| RCL 1 | PC01 OP01 | Richiama la memoria 1 |
| sin | PC02 OP02 | Operare il seno |
| \int | PC03 OP05 | Moltiplica |
| RCL 1 | PC05 OP01 | Richiama la memoria 1 |
| cos | PC06 OP03 | Operare il coseno |
| = | PC07 OP05 | Completare l'operazione |
| R/S | PC08 OP13 | Termina il programma |
| LRN | 0 | Esce dal modo "Apprendimento" |
| STO 1 | 0 | Memorizza il limite più basso |
| π \pm 4. = | 0.785398163 | |
| STO 2 | 0.785398163 | Memorizza il limite più alto |
| dx 20 R/S | 0.785398163 | Imposta l'intervallo ed esegue il programma |

Mentre viene calcolato l'integrale le cifre scompaiono e restano visibili soltanto gli indicatori del visualizzatore. Si può osservare il tempo d'esecuzione di questo programma: normalmente sono necessari da 2 a 3 minuti.

Poiché all'inizio di ogni iterazione del integrale la calcolatrice effettua automaticamente la sequenza RCL 1 che è necessariamente impostata nei passi 3 e 1 (RCL 1 1), il valore visualizzato viene infatti operato. Al contrario, ci sono due importanti vantaggi a non scrivere il 1.

1. Si risparmiano due passi che possono servire per ulteriori passi di programma.
2. Il programma viene eseguito più velocemente.

Cancellare quindi i passi 0 ed 1 (usare RST LRN SST 2nd [Del] SST 2nd [Del] ed uscire dal modo "Apprendimento").

Il visualizzatore ha limite inferiore della memoria dal 1 al 9 e limite superiore nella memoria dal 2. Eseguire ancora il programma con la sequenza di tasti

dx 20 R/S. In questo modo il tempo d'esecuzione del programma è inferiore del 6-7% rispetto alla versione con i due passi precedenti, e la

usando un numero inferiore di intervalli la soluzione del problema è più veloce ma i risultati può essere leggermente diversi. Tuttavia, questa variazione potrebbe rientrare nella tolleranza prevista dal problema.

CAPITOLO 2 FONDAMENTI DI PROGRAMMAZIONE

CAPITOLO 2

INTRODUZIONE

Introduzione

un vantaggio addizionale ma fondamentale di questa calcolatrice è la sua capacità di essere programmata. Essa consente l'impostazione di una serie di battute nella memoria di programma con la possibilità, ogni volta che la si desidera, di ottenere una rapida ed accurata esecuzione delle impostazioni effettuate.

La programmazione di questa calcolatrice consiste semplicemente nel impostare le battute una volta che si è stesso il programma che si è impostato il modo. Apprendimento. Un programma una volta che è stato impostato, può essere eseguito ogni volta che ce ne ha bisogno, la programmazione è molto estremamente che quando si ha la capacità di eseguire ripetutamente un programma con dati diversi.

In questo capitolo si parte dal poter che già stata fatta la descrizione di 2.1 e che siano stati eseguiti gli esempi del capitolo 1 (sezioni 4 e 7. **Tasti statistici e di programmazione**)

Consideriamo questi 3 esempi:

1. Area di un cerchio
2. Calcolo della traiettoria di un proiettile
3. Area sottesa dalla curva normale

CAPITOLO 2

AREA DI UN CERCHIO

Area di un cerchio

In questo esempio si programma la calcolatrice per calcolare l'area di un cerchio dato il raggio. La formula per l'area di un cerchio è $A = \pi r^2$. Esistono due modi per impostare il valore del raggio nel programma. L'esempio n. 1 usa il tasto indicato nel visualizzatore prima dell'esecuzione del programma. L'esempio n. 2 memorizza l'area nella memoria 1a.

Esempio n.1

Questo programma prende il valore del raggio inserito nel visualizzatore. Per impostare il passo della formula il programma segue questa procedura:

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|---------------|------------------|----------------------------------|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 2nd [CP] | 0 | Cancella la memoria di programma |
| 2nd [Part] 5 | Pi = 3.141592654 | Ripartisce la memoria |
| LRN | PCSt OP | Imposta il modo "Apprendimento" |
| 2nd [x^2] | PC00 OP65 | Eleva al quadrato il raggio |
| \times 7 | PC01 OP65 | Moltiplica per π |
| LRN] | 0 | Esce dal modo "Apprendimento" |
| RST 2 R/S | 12 56537061 | Calcola l'area con raggio 2 |
| RST 7 R/S | 153 93804 | Calcola l'area con raggio 7 |

Esempio n. 2

Questo esempio eleva il raggio al quadrato e memorizza il risultato nella memoria 1a. Per impostare il passo della formula il programma segue questa procedura:

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|---------------|----------------|---|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 2nd [CP] | 0 | Cancella la memoria di programma |
| 2nd [Part] 5 | Pi 56 5 | Ripartisce la memoria |
| LRN | PCSt OP | Imposta il modo "Apprendimento" |
| $\pi \times$ | PC01 OP65 | Moltiplica per π |
| RCL 0 | PC03 OP00 | Richiama il valore del raggio dalla memoria 0 |
| 2nd [x^2] | PC04 OP96 | Eleva il raggio al quadrato |
| $=$ LRN | 0 | Calcola il risultato ed esce dal modo "Apprendimento" |
| 2 STO 0 | 2 | Memorizza il raggio 2 |
| RST R/S | 12 56537061 | Calcola l'area con raggio 2 |
| 7 STO 0 | 7 | Memorizza il raggio 7 |
| RST R/S | 153 93804 | Calcola l'area con raggio 7 |

CAPITOLO 2

CALCOLO DELLA TRAIETTORIA DI UN PROIETTILE

Calcolo della traiettoria di un proiettile

Il miglior tipo di programma è quello che può essere usato ripetutamente con dati diversi. Nell'esempio che segue, il programma usa la velocità di partenza e l'angolo tra la traiettoria di un proiettile e il piano orizzontale, per determinare il tempo dell'esplorazione prima della caduta, l'altezza massima raggiunta, e la distanza tra il punto di lancio e quello di caduta, assumendo che non c'è resistenza nell'aria.

Le formule sono le seguenti:

$$T = \frac{\sin \theta \times 2 \times v}{g}$$

$$H = \frac{(\sin \theta \times v)^2}{2 \times g}$$

$$R = \frac{\sin 2\theta \times v^2}{g}$$

dove T = tempo (in secondi)

H = massima altezza (in metri)

R = distanza percorsa (in metri)

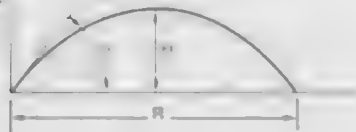
θ = angolo di partenza del proiettile (gradi, radianti o gradi centesimali)

v = velocità di partenza (metri/sec²)

g = costante gravitazionale (9.81 metri/sec²)

Il grafico sotto indicato illustra il problema.

Altezza



CAPITOLO 2

CALCOLO DELLA TRAIETTORIA DI UN PROIETTILE

Impostazione del programma

Per impostare i passi nella memoria di programma, seguire questa procedura

| Promemoria | Visualizzatore | Commenti |
|---------------------------------|----------------|---|
| OFF ON | 0 | Azzerare la calcolatrice |
| 2nd [CP] | 0 | Cancella la memoria di programma |
| 2nd [Part] 3 | PI 70 3 | Ripristina la memoria |
| LRN | PCS1 OP | Imposta il modo "Apprendimento" |
| RCL 0 sin STO 2 | PC04 OP02 | Cancella il seno di θ e lo memorizza nella memoria 2 |
| $x \cdot 2 \cdot x \cdot RCL 1$ | PC09 OP01 | Moltiplica per 2 e per v |
| $\div 9.81 = R/S$ | PC16 OP13 | Divide per g , arresta il programma e visualizza il tempo |
| RCL 2 $\frac{1}{\sin}$ | PC19 OP55 | Moltiplica il seno di θ per v |
| RCL 1 $\frac{1}{\sin}$ | PC22 OP95 | |
| 2nd [x^2] | PC23 OP46 | Eleva il numeratore al quadrato e lo divide per ($2 \cdot x \cdot g$) |
| $\div 2 = R/S$ | PC30 OP01 | Visualizza la massima altezza, arresta il programma |
| $2 \cdot x \cdot RCL 0 \div$ | PC37 OP95 | Cancella $2v$ |
| $\sin \times RCL 1$ | PC41 OP01 | Calcola il seno, moltiplica per v^2 |
| 2nd [x^2] | PC42 OP95 | |
| $\div 9.81$ | PC47 OP01 | Divide per g |
| $=$ | PC48 OP95 | Visualizza la distanza percorsa |
| LRN | 0 | Esce dal modo "Apprendimento" |

Una volta impostato il problema, basta inserire i vari valori di θ e di v nella memoria dati e si rende così possibile il calcolo rapido di tutti i problemi analoghi. In pratica, l'esecuzione del programma permetterà quindi di calcolare i valori richiesti.

Per esempio, un proiettile viene lanciato con un angolo θ di 45° ad una velocità di partenza di 20 metri al secondo. Trovare il tempo che impiega a percorrere la traiettoria, la massima altezza raggiunta, e la distanza tra il punto di lancio ed il punto di caduta.

CAPITOLO 2

CALCOLO DELLA TRAIETTORIA DI UN PROIETTILE

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|----------|----------------|--|
| 45 STO 0 | 45 | Memorizza 0 nella memoria 0 |
| 20 STO 1 | 20 | Memorizza velocità di partenza nel della memoria 1 |
| RST R/S | 2.883208078 | Esegue programma per trovare il tempo impiegato |
| R/S | 10.19361992 | Esegue programma per trovare l'altezza |
| R/S | 40.77471967 | Esegue programma per trovare la distanza |

Il tempo impiegato è di circa 3 secondi, la massima altezza raggiunta è di oltre 10 metri e la distanza da luogo di lancio ed il punto di caduta è di oltre 40 metri.

CAPITOLO 2

AREA SOTTESA DA UNA CURVA NORMALE

Area sottesa da una curva normale

La calcolatrice può essere utilizzata per una gamma di applicazioni statistiche grazie alla sua capacità di associare le funzioni statistiche elementari alle altre funzioni di cui è dotata. L'esempio qui di seguito è una dimostrazione dell'uso della funzione di integrazione per il calcolo di aree sottese dalla curva normale.

La media risultante dai test di matematica nell'esempio alla pagina 31 è di 81.16666667 e la sua deviazione standard è di 12.17321006. Assumendo che i risultati siano normalmente distribuiti, calcolare la frazione di popolazione (studenti) che si si può aspettare che ottenga un risultato compreso tra due valori dati.

Risolvere il problema facendo l'integrale della funzione normale:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\bar{x}}{\sigma}\right)^2}$$

Per migliorare il tempo d'esecuzione del programma, riaggiustare la funzione per iniziare con x .

$$f(x) = \left[e^{-\frac{(x - \bar{x})^2}{2\sigma^2}} \div \sqrt{2\pi} \right] \div \sigma$$

Per programmare la funzione, effettuare la ripartizione in modo da avere 5 memore dati che verranno usati nel seguente modo:

| Memoria | Scopo |
|---------|-----------------------------|
| 0 | Riservata alle integrazioni |
| 1 | Valore iniziale di x |
| 2 | Valore finale di x |
| 3 | Media |
| 4 | Deviazione standard |

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|----------------|----------------|---|
| 2nd [CSR] | 0 | Cancella i registri di statistica (solo se si è in modo STAT) |
| 2nd [CP] | 0 | Cancella i programmi preesistenti |
| 2nd [Part] 5 | P1 56.5 | Ripartisce la memoria |
| CE/C | 0 | Azzerà il visualizzatore |

CAPITOLO 2

AREA SOTTESA DA UNA CURVA NORMALE

Continua

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|-----------------------|----------------|-------------------------------|
| LRN | PC01 OP | Imposta il modo Apprendimento |
| - RCL 3 = | PC03 OP95 | Imposta il programma |
| -- RCL 4 = | PC07 OP95 | |
| 2nd [x ²] | PC08 OP96 | Calcola il quadrato |
| - 2 = + - | PC12 OP94 | Calcola l'esponente |
| INV ln x = | PC15 OP55 | Calcola l'esponenziale |
| (2 x π) | PC20 OP54 | Calcola 2π |
| 2nd x = | PC22 OP55 | Calcola $\sqrt{2\pi}$ |
| RCL 4 = R/S | PC26 OP13 | Divide per σ |
| LRN | 0 | Esce dal modo Apprendimento |

Si può usare il programma con qualsiasi popolazione normalmente distribuita per la quale si conoscano la media e la deviazione standard.

1. Memorizzare la media nella memoria 3 e la deviazione standard nella memoria 4.
2. Memorizzare il limite inferiore nella memoria 1 e il limite superiore nella memoria 2.
3. Premere [dx].
4. Impostare il numero di intervalli e premere R/S. Alla fine del calcolo viene mostrato il risultato.
5. Se si usa il programma per limiti diversi, ripetere dal passo 2 fino al passo 4.

Calcolare l'integrale della curva di distribuzione normale fra i limiti 69.5 e 79.5 e poi fra i limiti 89.5 e 100 usando 9 intervalli per ogni integrazione.

| Premere | Visualizzatore | Commenti |
|-------------------|----------------|---|
| 81.16666667 STO 3 | 81.16666667 | Memorizza la media e la deviazione standard |
| 12.12321006 STO 4 | 12.12321006 | |
| 69.5 STO 1 | 69.5 | Memorizza la prima coppia di limiti (inferiore e superiore) |
| 79.5 STO 2 | 79.5 | |
| dx 9 R/S | 0.277387684 | Calcola l'integrale |
| 89.5 STO 1 | 89.5 | Memorizza la seconda coppia di limiti (inferiore e superiore) |
| 100 STO 2 | 100 | |
| dx 9 R/S | 0.185766938 | Calcola il secondo integrale. |

Il 27.74% della popolazione studentesca otterrebbe risultati che rientrino nella prima coppia di valori, mentre il 18.58% dovrebbe ottenere risultati che rientrino nella seconda coppia di valori.

APPENDICI

APPENDICE A

CONDIZIONI D'ERRORE

Condizioni d'errore

Le condizioni d'errore elencate in questa sezione si possono presentare in qualsiasi modo della calcolatrice. Questi errori si verificano quando si cerca di effettuare una delle operazioni descritte qui di seguito.

Condizioni generali di errore

1. Calcolo di un risultato il cui valore eccede il minimo massimo che la calcolatrice può accettare e cioè lo sfre da 1×10^{-99} a $9.9999999999 \times 10^{99}$ o 0 (ivi compresi i inserimenti in memoria).
2. Divisione di un numero per 0.
3. Usare più di 15 livelli di parentesi aperte o più di 4 operazioni in sospeso.
4. Calcolare \log , $\ln x$, o $2^{\text{nd}} [1/x]$ di zero.
5. Calcolare \log , $\ln x$, y^x o $2^{\text{nd}} [x]$ di un numero negativo.
6. Usare y^x o $\text{INV } y^x$ per calcolare zero elevato alla potenza di zero o la sua radice.
7. Calcolare $(x!)$ di un numero diverso da zero e diverso da un numero intero positivo minore o uguale a 69.
8. Calcolare la variazione percentuale di un numero quando il valore di riferimento è uguale a zero.
9. Usare $\text{INV } 2^{\text{nd}} [\text{P-R}]$ quando sia x che y sono uguali a zero oppure quando la somma dei quadrati di x e y eccede il limite massimo della calcolatrice.
10. Calcolare \tan di 90° o 270° , $\pi \div 2$ radianti o $3\pi \div 2$ radianti, 100 o 300 gradi centesimali, o i loro multipli rotazionali come 450° .
11. Calcolare INV sin e INV cos quando il valore assoluto del numero visualizzato è maggiore di 1.
12. Calcolare INV hyp tan quando il valore assoluto del numero visualizzato è maggiore od uguale a 1.
13. Calcolare INV hyp cos quando il numero visualizzato è inferiore a 1.
14. Usare $2^{\text{nd}} [\text{nPr}]$ o $2^{\text{nd}} [\text{nCr}]$ quando n e r non sono dei numeri interi positivi.
15. Calcolare permutazioni o combinazioni con più di 3 cifre dopo la virgola decimale.
16. Far seguire STO quando si usano le memorie aritmetiche da due operazioni di memoria aritmetica invece di un'operazione e un numero di memoria dati valido (vedere sezione 2 "operazioni aritmetiche sulla memoria").

APPENDICE A

CONDIZIONI D'ERRORE

17. Far seguire a RCL o EXC un'operazione invece di un numero di memoria-dati valido.
18. Eseguire un integrale con meno di 3 memorie dati.
19. Usare 2nd [Part] per incrementare il numero di memorie dati fuori dal punto di intersezione con il programma nella memoria di programma.
20. Premere R/S quando non ci sono programmi in memoria.
21. Premere 2nd [Pause] 2nd [Del] o BST quando la calcolatrice non è in modo "Apprendimento".
22. Premere INV 1/x quando la calcolatrice non è in modo statistico. Notare che la funzione cancellerà le memorie dati dei registri statistici dal n.4 al n.9.)
23. Premere 2nd [CSR] quando la calcolatrice non è in modo statistico.

Condizioni d'errore in modo esadecimale

Le condizioni d'errore elencate in questo paragrafo accadono soltanto quando la calcolatrice si trova in modo esadecimale. Questi errori si verificano quando si prova ad eseguire una delle operazioni descritte qui di seguito.

1. Calcolo di un risultato che è fuori dalla gamma dei numeri esadecimali. Ritorna alla funzione che mostra questa gamma (capitolo 1 sezione 5, al paragrafo "Esecuzione dei calcoli esadecimali").
2. Usare $\frac{\square}{\square}$ per convertire un numero che si trova fuori dalla gamma prevista per i numeri esadecimali.

Condizioni d'errore in modi ottale

Le condizioni d'errore elencate in questo paragrafo si verificano soltanto quando la calcolatrice è in modo ottale. Questi errori vengono segnalati quando si prova ad eseguire una delle operazioni descritte qui di seguito.

1. Calcolo di un risultato che è fuori dalla gamma dei numeri ottali. Ritorna alla funzione che mostra questa gamma (capitolo 1 sezione 5, "Esecuzione dei calcoli con numeri ottali").
2. Usare $\frac{\square}{\square}$ per convertire un numero che è fuori dalla gamma prevista per i numeri ottali.

Condizioni d'errore in modo statistico.

Le condizioni d'errore elencate in questo paragrafo si verificano soltanto quando la calcolatrice è in modo statistico. Quando viene visualizzato l'errore di overflow, le operazioni descritte qui di seguito.

APPENDICE A

CONDIZIONI D'ERRORE

1. Usare $2\text{nd} \text{ } \pm$ per impostare una serie di dati unitari che $x = 1 \pm 10\%$.
2. Usare $\text{INV } 2\text{nd} \text{ } \pm$ quando non ci sono dati nel registro statistico (attivare oltre la funzione cancellera' in ogni caso il registro statistico).
3. Usare $\text{INV } 2\text{nd} \text{ } \pm$ per togliere l'ultimo dato che rimane nel registro statistico.
4. Premere $2\text{nd} \text{ } [\text{Mean}]$, $2\text{nd} \text{ } [-n]$ o $2\text{nd} \text{ } [n-1]$ quando non ci sono dati nel registro statistico.
5. Calcolare $2\text{nd} \text{ } [n-1]$ con un solo dato.
6. Calcolare la pendenza, l'intercetta, la correlazione x e y di una retta parallela all'asse delle y (retta verticale).
7. Calcolare la correlazione, oppure x , di una retta parallela all'asse della x (retta orizzontale).
8. Calcolare la pendenza, l'intercetta, la correlazione x e y , avendo impostato un solo dato.

APPENDICE B

FUNZIONI INVERSE

Altre condizioni d'errore

Si verificano altre condizioni d'errore qualora si cerchi di effettuare un calcolo al di fuori dei valori ammessi da alcune funzioni. La tabella che segue indica i limiti e i messaggi dei valori entro cui deve trovarsi il valore visualizzato per il calcolo di alcune funzioni.

Limiti delle funzioni

| Funzione | Gamma dei valori ammessi |
|-----------------------------|---|
| $\sin^{-1}x$, $\cos^{-1}x$ | $-1 \leq x \leq 1$ |
| $\sinh x$, $\cosh x$ | $0 \leq x \leq 227,9559242$ |
| $\exp x$ | $-10^{99} \leq x \leq 10^{99}$, $10^{-99} \leq x \leq 10^{99}$, $x = 0$ |
| $\cosh^{-1}x$ | $1 \leq x < 10^{50}$ |
| $\tanh^{-1}x$ | $-1 < x < 1$ |
| $\ln x$, $\log x$ | $1 \times 10^{-99} \leq x < 1 \times 10^{100}$ |
| a^x | $10^{-99} \leq \log_{10} a \leq 10^{99}$, $10^{-99} \leq x \leq 10^{99}$ |
| 10^x | $-99 \leq x < 100$ |
| $x!$ | $0 \leq x \leq 69$ dove x è un numero intero |

Gamma dei valori delle Funzioni Trigonometriche Inverse

| Funzione | Gamma dell'Angolo Risultante |
|---|--|
| $\arcseno x$, $\arcsin x$, $\arcseno x$ | da 0 a 90° - $\pi \div 2$ radianti o $100G$ |
| $\arccoseno x$, $\arccos x$, $\arccoseno x$ | da 0 a 90° - $\pi \div 2$ radianti o $100G$ |
| $\arctang x$, $\arctan x$, $\arctang x$ | da 90 a 180° - $\pi \div 2$ a π radianti o da $100G$ a $200G$ |

APPENDICE B

FUNZIONI INVERSE

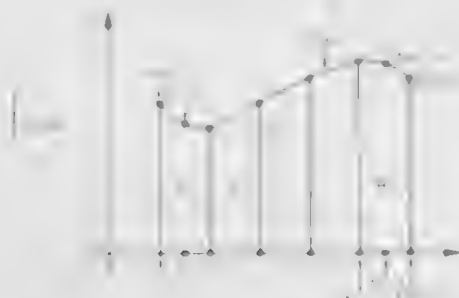
Il tasto **INV** consente l'esecuzione di molteplici funzioni inverse. Per eseguire una funzione inversa premere **INV** quindi premere il tasto appropriato relativo alla funzione inversa desiderata, come indicato nella tabella qui di seguito.

Tabella delle funzioni e del loro inverso

| Tasto | Funzione | Funzione Inversa |
|----------------------|---|--|
| hyp | Funzioni iperboliche | Inverso funzioni iperboliche |
| sin | seno | arcseno |
| cos | coseno | arccoseno |
| tan | tangente | arctangente |
| DRG | selezione modo angolare | inverte selezione modo angolare |
| EE | selezione modo numerico | inverte selezione modo numerico |
| EE | notazione scientifica | notazione decimale mobile |
| log | logaritmo comune | esponentiale decimale |
| lnx | logaritmo naturale | esponentiale naturale |
| y^x | y elevato alla potenza di x | radice in base x (1 ≤ x ≤ y) |
| Σ+ | inserimento di un dato | eliminazione di un dato |
| 2nd [Fix] | decimale fisso | decimale mobile |
| 2nd [P-R] | da polare ad angolo | da angolare a polare |
| 2nd [DMS-DD] | gradi/minuti/secondi in gradi cent | gradi centesimali /gradi/ minuti/ secondi |
| 2nd [DRG▶] | conversione angolo | inverso della conversione dell'angolo |
| 2nd [°F-°C] | da Fahrenheit a Celsius | da Celsius a Fahrenheit |
| 2nd [Eng] | notazione tecnica | notazione decimale mobile |
| 2nd [gal-l] | galloni U.S.A in litri | litri in galloni U.S.A |
| 2nd [lb-kg] | libbre in chilogrammi | chilogrammi in libbre |
| 2nd [in-cm] | pollici in centimetri | centimetri in pollici |

Calcolo integrale : Regola di Simpson

Il tasto di integrale della calcolatrice utilizza la Regola di Simpson, che è un modo di calcolo per approssimazione dell'integrale definito di una funzione. L'integrando può essere definito come l'area sottesa da una curva.



L'area sottesa dalla curva può essere divisa in un numero pari di sottintervalli, per esempio $2n$ sottintervalli di lunghezza $h = (b - a) / 2n$ con estremi $x_0 (= a)$, x_1, \dots, x_{2n-1} , $x_{2n} (= b)$

$A_1 = \frac{h}{3} (y_0 + 4y_1 + y_2)$ è un'approssimazione dell'area R_1

Allo stesso modo A_n è un'approssimazione dell'area R_n . Analogamente A_2 è una approssimazione di R_2 . Sommando quindi $A_1 + A_2 + \dots + A_n$ si ottiene un'approssimazione dell'area sottesa dalla curva.

Questa approssimazione per gli integrali definiti è espressa dalla Regola di Simpson :

$$\int_a^b f(x) dx \approx \frac{h}{3} (y_0 + 4y_1 + 2y_2 + \dots + 2y_{n-1} + 4y_n + y_{2n})$$

Si noti che i primo e l'ultimo numero tra parentesi hanno per coefficiente 1. Tutti gli altri valori y_i con pedice pari hanno per coefficiente due, e tutti i valori y_i con pedice dispari hanno per coefficiente quattro.

APPENDICE D

SERVIZIO DI ASSISTENZA E GARANZIA

In caso di difficoltà

È importante notare che, in casi di difficoltà nell'uso della calcolatrice, l'utilizzatore è spesso in grado di superare i problemi senza dover inviare la calcolatrice al centro di assistenza tecnica. La tabella qui di seguito elenca alcuni fra i problemi che possono presentarsi più frequentemente ed indica le procedure da seguire per risolverli. Se queste procedure di verifica risultano insufficienti è necessario rivolgersi al proprio rivenditore per l'assistenza.

Soluzioni possibili

| Problema | Soluzione |
|---|---|
| • La calcolatrice visualizza risultati non corretti | Probabilmente è stato interrotto il calcolo premendo troppo presto i tasti successivi. Lasciare il tempo alla calcolatrice di completare ogni passaggio del calcolo prima di effettuare nuove impostazioni. |
| • Le funzioni trigonometriche e le conversioni polari/ortogonali non danno dei risultati corretti | Accertarsi che il modo angolare è impostato per le unità corrette - gradi, sessagesimali, radianti, o gradi centesimali. |
| • La calcolatrice si oppone all'impostazione di certe cifre | Accertarsi che la calcolatrice sia impostata sul modo operativo normale, e non in modalità disadattata al calcolo. |
| • Segnale di "Errore" | Controllare le condizioni di corre elencate all'appendice A. |
| • La tastiera della calcolatrice non risponde alla pressione sui tasti | Togliere le batterie, quindi reinserirle. Usare la seguente sequenza per ripristinare la calcolatrice: CE/C 2nd [CSR] CE/C 2nd [CP] 2nd [CM] 2nd [Part] <C>, CE/C |

Nota se viene segnalato un errore durante l'impostazione della sequenza sopra indicata, premere CE/C per cancellare la condizione d'errore, quindi continuare con la sequenza.

Se si incontrano altri problemi oltre a quelli elencati sopra, premere OFF/ON per azzerare completamente la calcolatrice, quindi ripetere l'impostazione dei calcoli.

Se si verifica un problema durante la programmazione uscire dal modo Apprendimento premendo LRN. Quindi, premere 2nd [Part] o per controllare la porzione di uso, ed azzerarla se necessario. Se il programma rimane, premere 2nd [CP] per cancellare la memoria di programma, ed impostare di nuovo il programma.

APPENDICE D

SERVIZIO DI ASSISTENZA E GARANZIA

Si dovrebbe inoltre rivedere le istruzioni operative in questo manuale per assicurarsi che si stiano eseguendo i calcoli in modo corretto.

Sostituzione delle batterie

Nota : quando vengono tolte le batterie o quando si esauriscono, la calcolatrice perde tutti i dati presenti nei registri e nelle memorie dati dell'utilizzatore.

La calcolatrice usa 2 batterie all'ossido di argento della durata di più di 2000 ore lavoro del tipo: Duracell MS 76, Union Carbide Eveready 357, Panasonic WU-14, Toshiba G 13, Ray-o-Vac RW 42, od equivalenti.

1. Spegnere la calcolatrice. Inserire un cacciavite piccolo o uno strumento simile sotto la tacca del coperchietto delle batterie e sollevarlo dolcemente.



2. Togliere le batterie scariche e omettere quelle nuove. Assicurarsi che come mostrato in figura, la batteria di sinistra abbia il polo positivo (simbolo +) rivolto verso il basso (verso la parte frontale della calcolatrice), che la batteria di destra abbia il simbolo positivo rivolto verso l'alto (verso la parte posteriore della calcolatrice). Attenzione: assicurarsi che i contatti elettrici per le batterie siano sempre al di sotto delle batterie stesse.
3. Rimettere il coperchietto, inserendo prima il suo lato superiore, quindi premere il coperchietto dolcemente fino a quando si impegnerà nella sua sede.
4. Premere **CE/C**, **2nd** [**CSA**], **CE/C**, **2nd** [**CP**], **2nd** [**CM**], **2nd** [**Par**], **<C>**, e **CE/C**.

Nota : se viene visualizzato un errore durante l'impostazione della sequenza di tasti sopra indicata, premere **CE/C** per cancellare la segnalazione d'errore, quindi continuare con l'impostazione della sequenza. Quando appare la tastiera della calcolatrice si blocca, togliere e rimettere le batterie e ripetere l'impostazione della sequenza.

APPENDICE D

SERVIZIO DI ASSISTENZA E GARANZIA

Attenzione ! Gettare le vecchie batterie, non bruciarle e non lasciarle alla portata dei bambini.

SUGGERIMENTI

Continuano ad arrivare sempre più frequentemente lettere contenenti nuove idee e suggerimenti alla Texas Instruments la quale le prenderà in considerazione solo se essi vengono dati obiettivamente e senza scopi di lucro. È politica della Texas Instruments di rifiutarsi di ricevere ogni suggerimento di tipo confidenziale. Pertanto, se desideri dare suggerimenti o consigli alla Texas Instruments, aggiungili sempre alla tua lettera. Tutti i suggerimenti, informazioni, consigli contenuti in questa lettera indirizzata alla Texas Instruments non sono confidenziali e non instaurano alcun rapporto di nessun genere, espresso ed implicito, con la Texas Instruments stessa.

La Texas Instruments è autorizzata ad usare, distribuire, pubblicare, riprodurre, depositare le informazioni qui contenute senza alcun obbligo nei miei confronti.

APPENDICE D

SERVIZIO DI ASSISTENZA E GARANZIA

GARANZIA DI DUE ANNI

[illegible]

L. longicauda was reported as parasitizing small Dermomyzids by Jones & Brown (1968) and, subsequently, a parasitizing Ichneumonid (*Praon*) was described from *Dermomyza* by Jones (1970). In addition, a parasitic Ichneumonid was recorded from *D. longicauda* and *D. strabus* (Jones).

[illegible]

PROPRIO RIVENDITORI TEXAS INSTRUMENTS

IN VIGORE AL MOMENTO DELLA RICEZIONE

© 2004 Blackwell Publishing Ltd *Journal of Internal Medicine* 255: 129–137





GB•I



**TEXAS
INSTRUMENTS**

© 1986 TI

Printed in Italy - imprimé en Italie
Impresso em Itália - Impreso en Italia

MNOm627C3986

1110851-0011

GB•I



© 1986 TI

Printed in Italy - imprimé en Italie
Impresso em Itália - Impreso en Italia

MNOm827C3986

1110851-0011

TEXAS INSTRUMENTS **TI-60**

OWNER'S MANUAL MANUALE D'ISTRUZIONI

